SCOOP 4+

Codec audio stéréo pour transmission audio temps réel

Manuel utilisateur

AETA AUDIO SYSTEMS
18-22, avenue Edouard Herriot - Kepler 4
92350 Le Plessis Robinson – FRANCE
Tél. +33 1 41 36 12 00 – Fax +33 1 41 36 12 69
http://www.aeta-audio.com

Spécifications non contractuelles – Tous droits réservés AAS

Table des matières

1. Généralités 1

2. Fonctions 3

2.1. Conversion des signaux audio 3
2.2. Codage et décodage 4
2.3. Interfaces de transmission 7
2.4. Supervision et interface de commande 9
2.5. Contrôle audio 10
2.6. Fonctions auxiliaires 10

3. Utilisation 12

3.1. Principes généraux 12
3.2. Description physique de l'équipement 13
3.3. Paramètres de configuration de l'équipement 20
3.4. Installation et mise en service 22
3.5. Configuration initiale de l'interface Ethernet 23
3.6. Utilisation du serveur html embarqué 25
3.7. Maintenance de premier niveau 30

4. Mode opératoire détaillé – Interface utilisateur 32

4.1. Modes de fonctionnement principaux 32
4.2. Démarrage de l'équipement 32
4.3. Présentation du clavier 33
4.4. Présentation des menus 33
4.5. Gestion des profils de configuration 40
4.6. Etablissement d'une liaison en mode RNIS 41
4.7. Etablissement d'une liaison en mode IP 43
4.8. Fonction de rappel automatique 46
4.9. Déport d'appel 46
4.10. Mise en place d'une liaison de secours 47
4.11. Remise à zéro de la configuration sauvegardée 49
4.12. Sauvegarde et rappel de configurations 49

5. Caractéristiques techniques 50

5.1. Caractéristiques des interfaces 50
5.2. Performances audio 57
5.3. Protocoles réseau et ports utilisés 58
5.4. Alimentation 59
5.5. Encombrement et masse 59
5.6. Environnement 59
5.7. Versions - Options 59
5.8. Accessoires et produits associés 59

6. Annexes 60
6.1. Compléments sur les algorithmes et protocoles utilisés 60
6.2. Présentation du protocole SIP 61
6.3. Indications pour gérer les routeurs NAT et les pare-feu 63
6.4. Liste des causes d'erreur RNIS 68
6.5. Adaptation à une interface V35 70
6.6. Note sur le logiciel libre 71
6.7. Index 72

1. Généralités

Le codec SCOOP 4+ permet la transmission bidirectionnelle d'un ou deux signaux audio avec réduction de débit, sur des lignes numériques louées, des lignes RNIS ou des réseaux au protocole IP. Les versions principales du codec sont les suivantes :

- SCOOP 4+ DUO LL/IP, avec interfaces pour liaisons numériques louées et interface Ethernet pour transmission IP ;
- SCOOP 4+ TRIO LL/IP/ISDN 2B, avec interfaces pour liaisons numériques louées, interface Ethernet et une interface RNIS ;
- SCOOP 4+ TRIO LL/IP/ISDN 4B, avec interfaces pour liaisons numériques louées, interface Ethernet et deux interfaces RNIS.

Le tableau ci-dessous indique les caractéristiques principales du produit. Les fonctions marquées d'un ● dans le tableau sont disponibles en option. Celles marquées d'un □ ne sont disponibles que sur les versions dotées d'interface(s) RNIS.

Une caractéristique essentielle des codecs AAS en mode RNIS est le « 5A System® » : à la réception d'un appel RNIS, l'appareil détecte automatiquement l'algorithme de codage et les paramètres utilisés par le codec appelant, puis se règle lui-même dans une configuration compatible. Grâce à ce procédé, le codec parvient à établir une liaison quelque soit la configuration initiale et celle de l'appareil distant.

En mode IP, le codec présente la même facilité de mise en œuvre grâce à l'utilisation des protocoles SIP et SDP.

Le mode standard de fonctionnement est le mode "codec simple", dans lequel le codec peut être relié à un codec distant en utilisant n'importe lequel des algorithmes mentionnés.

Dans le mode "double codec 7 kHz" (accessible pour la transmission sur lignes louées), l'appareil est équivalent à deux codecs mono indépendants fonctionnant chacun en G722 sur une liaison louée à 64 kbit/s.
Ce mode double codec est aussi disponible pour la transmission via le RNIS ; dans ce cas l'appareil est équivalent à deux codecs mono indépendants fonctionnant chacun en G711 ou G722 sur un canal B de l'accès RNIS.

® 5AS = Aeta Audio Advanced Automatic Adjustment

Caractéristiques		En option
Modes de fonctionnement		
Codec simple large bande Double codec 7 kHz (mode LL ou mode RNIS)		
Interface de transmission IP		
Interface Ethernet, 10BaseT / 100BaseT; protocoles TCP/IP, UDP/IP Transmission audio en mode unicast : protocole de signalisation SIP, protocole SDP Transmission audio en mode multicast		
Interfaces de transmission sur lignes louées		
Deux interfaces X24/X21/V11/V35; 64, 128, 192, 256 ou 384 kbit/s sur une ligne, ou 2x64 kbit/s sur deux lignes		
Interfaces de transmission RNIS (selon version)		
Une ou deux interfaces S0 (interfaces U disponibles pour Amérique du Nord) Configuration automatique 5AS sur appels entrants		□
Algorithmes de codage audio	(modes audio)	
G711 (téléphone standard)	Mono	
G722 SRT, H221, H242	Mono	
CELP 7 kHz (mode IP seulement)	Mono	
MPEG Audio Layer II	Mono, Stéréo, Double mono, Joint stereo	
MPEG AAC-LC	Mono, Stéréo	●
MPEG HE-AAC, HE-AAC v2	Mono, Stéréo	●
4 sous-bandes ADPCM (faible retard)	Mono, Stéréo	
TDAC (mode RNIS uniquement)	Mono	□ ●
Débits disponibles (selon l'algorithme de codage):		
Transmission sur ligne louée: 64 à 384 kbit/s sur une ligne, ou 2x64 kbit/s sur deux lignes		
Transmission IP: 16 kbit/s à 256 kbit/s		
RNIS: 64 à 256 kbit/s transmis sur une ou deux interfaces (1 à 4 canaux B)		□
Interfaces audio		
Deux entrées analogiques et deux sorties analogiques avec gain réglable		
Entrée et sortie numériques, au format AES/UER		
Fonctions auxiliaires		
Canal de données, 300 à 9600 bauds		
Transmission de relais: 2 entrées et 2 sorties isolées		
Canal de coordination audio		●
Commande et supervision		
Clavier et afficheur LCD en façade		
99 mémoires de configuration/numérotation programmables		
Port série de télécommande		
Interface de télécommande Ethernet/IP Serveur html embarqué		
Boucles isolées de commande et d'état		

Tableau 1 – Caractéristiques principales du SCOOP 4+

2. Fonctions

Le schéma synoptique ci-dessous fait apparaître les fonctions de base de l'équipement.

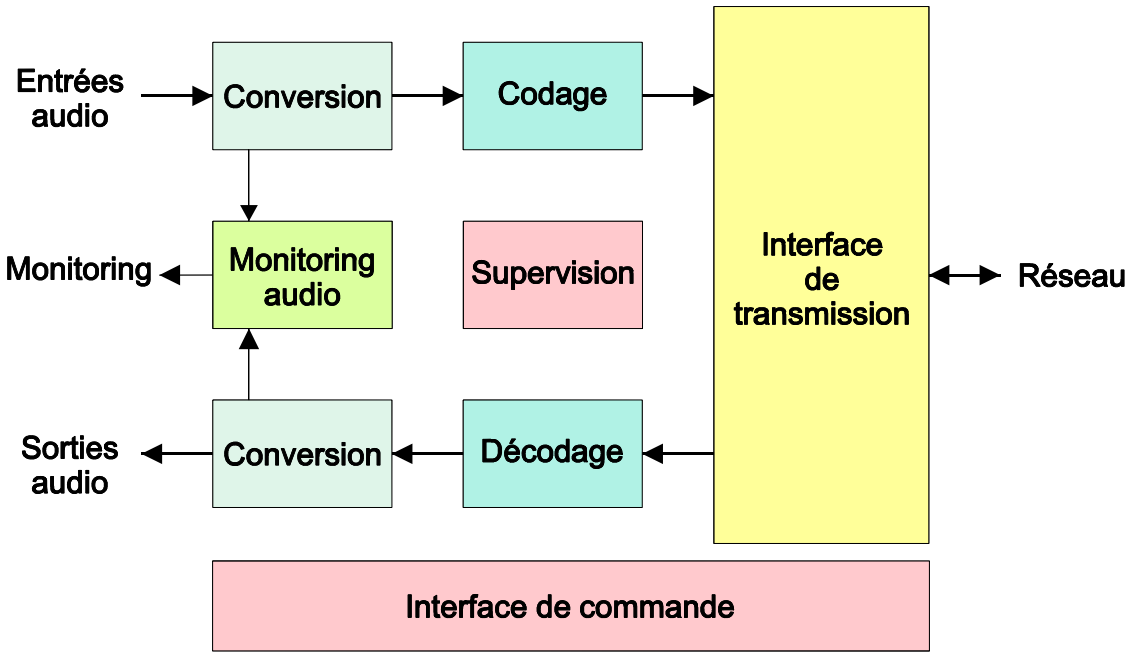


Figure 1 - Diagramme fonctionnel de l'équipement

Les signaux audio à transmettre sont numérisés (lorsque nécessaire), puis la fonction de codage effectue la réduction de débit selon un algorithme sélectionnable; le train binaire résultant est émis vers une des interfaces de transmission présentes : lignes de transmission permanentes (X21/X24/V35), interfaces RNIS (S0 ou U0), ou interface Ethernet.

De même, le module d'interface de transmission reçoit du réseau des données comprimées pour les transmettre à une fonction de décodage, qui reconstitue des signaux audio non comprimés. Les signaux audio sont enfin restitués sur des sorties numériques et analogiques.

2.1. Conversion des signaux audio

Les entrées et sorties analogiques sont symétriques et leur gain d'entrée ou de sortie est réglable. La fréquence d'échantillonnage au niveau des convertisseurs analogique ⇔ numérique dépend du mode de fonctionnement.

L'équipement propose aussi des entrées/sorties audio numériques, au format AES/UER. A l'entrée du codeur, il est possible de choisir la source entre l'entrée audio numérique et l'entrée analogique (stéréo). La sortie du décodeur est restituée simultanément sur la sortie audio numérique et la sortie analogique stéréo. Les interfaces numériques sont habituellement verrouillées sur l'entrée audio numérique (mode appelé « genlock »), mais il est possible de plutôt les synchroniser sur la référence d'horloge interne du codec.

A partir des données audio numériques issues des interfaces (analogiques ou numériques), une conversion de fréquence d'échantillonnage est effectuée lorsque nécessaire pour obtenir des échantillons audio à la fréquence de codage F_c qui est, selon le type de codage, de 16, 24, 32 ou 48 kHz.

2.2. Codage et décodage

Dans le mode normal « codec unique », le codec inclut d'emblée une large palette d'algorithmes. Tout d'abord, il est possible de choisir parmi des codages conformes aux recommandations ISO et UIT-T :

- G711 (mode IP ou RNIS seulement);
- UIT-T G722 (en mono à un débit de 64 kbit/s) ;
- MPEG Audio Layer II à 48, 32, 24 ou 16 kHz, avec mode de voies et débit programmables ;
- MPEG AAC-LC à 48 ou 32 kHz, mode de voies et débit programmables ; codage disponible en option, pour les modes IP et RNIS ;
- MPEG HE-AAC et HE-AAC v2 à 48 ou 32 kHz, mode de voies et débit programmables ; codage disponible en option[1] pour les modes IP et RNIS ;

Par ailleurs, d'autres algorithmes sont disponibles, dits « propriétaires » car ils ne sont pas rattachés à des standards officiels :

- CELP, fonctionnant en mono pour un débit net de 24 kbit/s, et assurant une bande passante de 7 kHz (*seulement utilisé en mode IP*) ;
- MICDA 4SB, fonctionnant soit en mono à un débit de 128 kbit/s, soit en stéréo à un débit de 256 kbit/s, pour une bande passante de 15 kHz ;
- TDAC mono, fonctionnant en mono à un débit de 64kbits/s, pour une bande passante de 15 kHz ; disponible en option pour le mode RNIS.

Dans le mode double codec 7 kHz, chaque codec (pour chaque canal audio) peut utiliser les algorithmes suivants :

- G711, qui est le codage standard pour la téléphonie sur le RNIS (cet algorithme n'est pas disponible en mode LL) ;
- UIT-T G722, fonctionnant en mono à un débit de 64 kbit/s.

Les chapitres suivants précisent certaines caractéristiques importantes des divers algorithmes et protocoles disponibles.

2.2.1. Remarques sur le G711

Le codage G711 est le codage standard utilisé pour la transmission vocale sur réseaux téléphoniques publics. Cet algorithme sera utilisé typiquement pour des liaisons via des réseaux IP avec des téléphones IP ou des passerelles VoIP. Sur le RNIS, le G711 est utilisé pour des liaisons avec des téléphones ou des inserts téléphoniques.

Le G711 n'est disponible que pour transmission via IP ou RNIS, et non sur lignes louées.

2.2.2. Remarques sur le G722

Dans le cas du G722 sur liaisons louées ou RNIS, trois modes de synchronisation sont prévus :

- Synchronisation d'octet par méthode « statistique » (SRT) ;
- Synchronisation H221 ; dans ce cas, 1,6 kbit/s sont prélevés à cet effet sur le flux de données comprimées.
- Synchronisation H221 et protocole H242. Cette configuration n'est disponible qu'en mode RNIS.

La synchronisation H221 est fortement recommandée car elle apporte une grande sécurité et une grande rapidité de verrouillage, pour une dégradation[2] très faible.

---

[1] Non disponible sur les appareils de première génération.

[2] celle due au prélèvement d'une fraction du débit binaire pour l'insertion d'une trame de synchronisation

Le protocole H242, qui est le mode le plus efficace, est recommandé par l'UIT-T et inclus dans la recommandation J52. Le mode avec synchronisation H221 mais sans protocole H242 peut cependant être utile pour la compatibilité avec des codecs d'ancienne conception qui n'utilisent pas ce protocole.

Aucune synchronisation spécifique n'est requise pour le mode IP.

2.2.3. Remarques sur J52 et sur le codage MPEG

La recommandation J52 de l'UIT-T a été définie pour permettre l'interconnexion de différents équipements via le RNIS[1], en utilisant des normes de codages identiques. Elle intègre les fonctions suivantes :

- Un tramage selon la recommandation UIT-T H221, assurant la synchronisation d'octets et la synchronisation de canaux pour les débits nécessitant plus d'un canal B à 64 kbit/s ;
- Des procédures d'interfonctionnement selon la recommandation UIT-T H242,
- Dans le cas du codage MPEG, une protection optionnelle contre les erreurs de transmission (codes correcteurs d'erreurs Reed-Solomon). Bien que la J52 ne s'applique pas aux liaisons fixes, le SCOOP 4+ permet aussi d'utiliser cette technique de protection pour la transmission sur lignes louées.

On trouvera en annexe (voir 6.1, Compléments sur les algorithmes et protocoles utilisés) quelques détails supplémentaires sur MPEG et J52.

Il faut noter que, grâce au protocole d'interfonctionnement, deux codecs J52, à l'établissement d'une liaison, peuvent automatiquement négocier une configuration qui sera compatible avec les possibilités (en termes de débit, mode de voies audio, etc.) des deux unités en liaison. Ainsi, lorsque les unités diffèrent par leurs possibilités (ou leur marque), la configuration qui sera finalement adoptée peut être autre que celle préalablement attendue ; en contrepartie, dans la plupart des cas, la liaison s'établira avec succès et les signaux audio seront transmis.

Une autre conséquence utile est la plus grande tolérance aux erreurs de configuration : les codecs s'adapteront automatiquement même si les utilisateurs n'ont pas initialement adopté exactement la même configuration de chaque côté d'une liaison.

2.2.4. Codage MPEG pour transmission via IP ou lignes fixes

J52 ne s'applique qu'aux transmissions sur le RNIS, et la transmission via IP ou sur ligne louée ne nécessite aucun multiplexage inverse puisque les données sont transmises en un flux unique.

Un seul format MPEG est donc défini pour la transmission par moyen non RNIS, et il n'y a pas dans ce cas de distinction entre format conforme ou non à J52.

2.2.5. Notes sur le TDAC

En option, le codec peut aussi intégrer l'algorithme TDAC. TDAC signifie *Time Domain Aliasing Cancellation* ; il s'agit d'un codage fondé sur une MDCT (*Modified Discrete Cosine Transform*), capable de coder un signal mono de 15 kHz de bande passante dans un débit de 64 kbit/s.

Certaines versions spécifiques comportent aussi deux modes dits asymétriques :

- G722/TDAC : codage G722 (sans tramage), décodage TDAC, tous deux à un débit de 64 kbit/s ;
- TDAC/G722 : codage TDAC, décodage G722 (avec SRT), tous deux à un débit de 64 kbit/s ; ce mode est symétrique du précédent.

[1] Le J52 n'est applicable que pour les liaisons via RNIS

2.2.6. Modes de codage symétriques ou asymétriques

Le codec autorise 2 modes de communication :

- Communication symétrique : dans ce mode, le codeur et le décodeur du châssis utilisent le même algorithme de codage/décodage avec la même configuration (mode de voies, etc.). Autrement dit, il s'agit d'une communication "full duplex" utilisant aussi bien dans le sens aller que dans le sens retour un même type de codage/décodage.
- Communication asymétrique : ce mode est utilisé dans des situations nécessitant des modes de codage différents dans les deux sens de transmission. Le protocole J52 permet ce type de fonctionnement. Pour donner quelques exemples, il est possible de transmettre en MPEG Layer II dans un sens et G722 dans l'autre, ou en MPEG stéréo dans un sens et MPEG mono dans l'autre, etc.
  Certaines versions du codec permettent des modes asymétriques avec codage G722 dans un sens tandis que l'autre est codé en TDAC. Un tel mode est utilisable par exemple pour obtenir une voie de retour codée en G722 pour un faible délai, alors que la voie aller est codée avec une plus haute qualité.

2.2.7. 5A System®

Il est souvent difficile d'établir une liaison RNIS, au moins à cause des nombreux paramètres de codage à régler. De plus, avec la plupart des algorithmes propriétaires, il faut impérativement que les deux appareils en liaison présentent exactement les mêmes réglages, sous peine d'échec, dont il est parfois difficile de comprendre la cause.

Le système "5A" facilite l'établissement d'une liaison RNIS parce que le codec, à réception d'un appel, se règle automatiquement en calquant ses réglages sur le codage et les paramètres du codec appelant.

Lorsque le système 5A est activé sur un codec et qu'il reçoit un appel, l'appareil détecte d'abord l'algorithme de codage utilisé par le codec appelant, ainsi que ses paramètres : mode audio (mono, stéréo…), fréquence d'échantillonnage, débit de transmission, protocole de multiplexage inverse, etc. Il peut alors décoder le signal comprimé en provenance du codec distant. De plus, l'appareil utilisera alors les mêmes réglages pour coder et transmettre l'audio vers l'unité distante, de sorte que celle-ci peut de son côté décoder le signal émis par le codec. Le processus complet ne prend que quelques secondes. Bien entendu, le système 5A peut détecter automatiquement toute configuration compatible.

Il faut noter que le système 5A n'est actif que pour des connections RNIS.

2.2.8. Protocole SIP et SDP

SIP est un protocole de signalisation, utilisé pour les liaisons IP, qui permet au Scoop 4+ d'établir des liaisons avec des téléphones IP et d'autres codecs audio compatibles SIP, de façon similaire à l'établissement de liaisons sur RNIS ou RTC. On trouvera en annexe (voir 6.2, Présentation du protocole SIP) plus de détails sur le protocole SIP.

Un intérêt parmi d'autres est l'inclusion de SDP ; ce protocole permet aux appareils en communication de négocier et s'accorder automatiquement sur un profil de codage à utiliser. Grâce à ce système, il n'est pas obligatoire de configurer les deux appareils à l'identique avant d'établir une connexion. De plus, il n'est même pas nécessaire que l'appelant ait la connaissance préalable de la configuration de l'unité distante avant d'initier une liaison.

- ✓ *Remarque : le protocole SIP n'implique pas obligatoirement l'utilisation d'un serveur. Les codecs peuvent aussi établir des liaisons point à point en utilisant ce protocole, et bénéficier ainsi de certains avantages de ce protocole.*

2.3. Interfaces de transmission

Le codec présente une interface Ethernet pour les réseaux au protocole IP, des interfaces de transmission sur liaisons louées, et une ou deux interfaces RNIS sur certaines versions.

2.3.1. Interface Ethernet/IP

L'interface IP est une interface Ethernet 10BaseT/100BaseT qui permet la transmission des programmes audio dans une large plage de débits.

Mode IP unicast

Le mode de transmission le plus classique est le mode unicast : liaison audio avec un appareil distant, en général bidirectionnelle. Ce mode est utilisable sur tous les types de liaison, sur réseau local (LAN) ou à distance (WAN), y compris via Internet. Le SCOOP 4+ met en œuvre le protocole SIP, qui permet l'interopération avec des téléphones IP et d'autres codecs compatibles SIP, de façon similaire à des connexions RNIS ou RTC. Les liaisons peuvent être établies de deux façons :

- Connexion directe « pair à pair » entre deux unités compatibles
- Utilisation d'un serveur proxy SIP pour assurer la liaison, ou d'un autocommutateur (*PBX*) SIP.

On trouvera en annexe (voir 6.2, Présentation du protocole SIP) plus de détails sur le protocole SIP.

Le codage audio est sélectionnable selon la qualité souhaitée et la bande passante réseau disponible. Actuellement les algorithmes suivants sont disponibles :

Codec	Débit codage	Débit total[1]	Bande passante audio	Utilisation typique, caractéristiques principales
G711	64 kbit/s	86 kbit/s	3 kHz	Voix, téléphonie Compatible avec téléphones IP
CELP	24 kbit/s	28,5 kbit/s	7 kHz	Adapté à la parole haute qualité ; Faible consommation de bande passante réseau
G722	64 kbit/s	86 kbit/s	7 kHz	Parole haute qualité
MPEG Layer II	64 à 256 kbit/s	76 à 275 kbit/s	Jusqu'à 20 kHz	Qualité optimale, adapté à parole et musique
MPEG AAC-LC	16 à 192 kbit/s	30 à 213 kbit/s	Jusqu'à 20 kHz	Parole et musique, débits faibles
MPEG HE-AAC et HE-AAC v2	16 à 128 kbit/s	23 à 139 kbit/s	Jusqu'à 20 kHz	Parole et musique, très bas débits
MICDA 4SB	128 ou 256 kbit/s	173 ou 301 kbit/s	15 kHz	Parole et musique, faible latence

Mode IP multicast

Le mode multicast permet à un appareil codeur de transmettre un programme audio vers plusieurs décodeurs en n'émettant qu'un seul flux codé adressé à une adresse de groupe multicast. La liaison est unidirectionnelle par principe. Ce mode est utilisable sur réseau local, et à plus grande échelle sur les réseaux privés capables de gérer le mode multicast. En revanche, Internet ne permet pas de traiter ce mode de routage.

[1] Valeur indicative ; débit supérieur au débit de codage net en raison des protocoles de réseau (« protocol overhead »).

Le SCOOP 4+ utilise dans ce mode le protocole RTP pour la gestion du flux audio, comme dans le mode unicast, mais le protocole SIP est inapplicable ; il est remplacé par une signalisation propriétaire. Du fait que le mode est unidirectionnel, l'appareil doit être configuré soit en « émetteur » afin de coder un flux audio émis vers l'adresse de groupe utilisée, soit en « réception » afin de recevoir et décoder ce flux en provenance d'un appareil « émetteur ».

Le codage audio est sélectionnable avec les mêmes possibilités que dans le mode unicast décrit ci-dessus.

Télécommande via IP

L'interface Ethernet est aussi utilisable pour configurer ou télécommander l'appareil via une connexion TCP/IP.

- Un serveur html embarqué permet la configuration de certains paramètres au moyen d'un navigateur web, via le port 80 (port par défaut du protocole HTTP) ;
- Une connexion sur le port TCP 6000 permet une commande en mode dit « ligne de commande », utilisé par des logiciels de supervision de codecs.

2.3.2. Interfaces pour liaisons louées

Pour la transmission sur liaisons louées, le codec comporte deux jonctions X24/V11 pouvant fonctionner aux débits de 64 kbit/s, 128 kbit/s, 192 kbit/s, 256 kbit/s et 384 kbit/s.

Dans la plupart des modes de codage, une seule jonction X24/V11 est utilisée. Dans le mode G722 double codec mono « 2*64 », les deux jonctions constituent deux interfaces indépendantes; l'équipement est équivalent à deux codecs mono.

Lors de la transmission en mode « ligne louée », le codec se synchronise sur l'horloge réseau fournie par l'interface X24/V11. Dans le mode particulier « 2*64 » où les deux jonctions sont utilisées, le codec se synchronise initialement sur la jonction n° 1, mais peut changer de jonction de synchronisation en cas de défaut signalé sur la jonction.

Si aucune horloge correcte n'est présente sur les jonctions X24/V11, le système se replie sur une horloge interne.

2.3.3. Interface RNIS

Pour l'accès au RNIS, l'interface de transmission est constituée d'un ou deux accès de base (S0 ou U0 selon version d'équipement) permettant la transmission sur un à quatre canaux B à 64 kbit/s. Ainsi, le débit total accessible peut aller de 64 à 256 kbit/s.

Le codec se synchronise sur l'horloge du réseau RNIS dès lors qu'une liaison est en cours.

2.3.4. Sécurisation d'une liaison par une connexion de secours

Lorsque l'on utilise une liaison fixe (mode LL), il est possible d'utiliser un autre accès réseau (RNIS ou IP) afin d'établir une liaison temporaire de secours en cas de défaillance de la liaison LL nominale. L'appareil va alors basculer dans un mode de secours (RNIS ou IP selon le système de sécurisation choisi), puis effectuer la transmission audio via l'accès réseau de secours. Plus précisément, d'un côté de la liaison le codec va commuter en mode de secours puis « appeler » son homologue via le RNIS ou un réseau IP. De l'autre côté le codec va basculer en mode secours lorsqu'il recevra l'appel sur son accès RNIS ou IP. Le mode opératoire et la configuration de cette sécurisation sont détaillés dans les chapitres suivants (4.10, Mise en place d'une liaison de secours).

2.4. Supervision et interface de commande

Ces modules fonctionnels assurent la commande et la supervision de l'équipement (configuration, établissement des connexions, lecture de l'état), au moyen d'un clavier, d'un afficheur alphanumérique, de voyants indicateurs, et d'interfaces de télécommande.

La télécommande est possible soit par un port de liaison série, soit par l'interface Ethernet via une connexion TCP/IP.

De plus, l'équipement comporte une fonction de « déport d'appel » qui permet de télécommander l'établissement et la libération des communications grâce à des interfaces « tout ou rien » (boucles de courant et relais), au lieu du clavier et/ou du port de télécommande.

Pour faciliter la programmation rapide de l'équipement dans des configurations spécifiques d'exploitation, l'équipement comporte des mémoires de configuration (ou « profils »). Le rappel d'un profil reconfigure directement le codec et/ou déclenche un appel sortant avec des paramètres qui ont été précédemment programmés dans ce profil par l'opérateur.

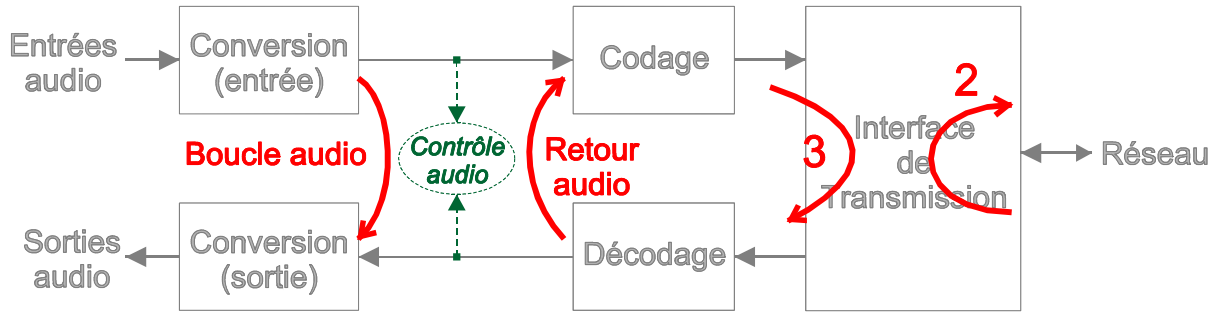
La fonction de supervision assure aussi, outre la configuration du fonctionnement de l'équipement, le contrôle de son état (détection de conditions d'alarme). Les anomalies de fonctionnement ou de transmission détectées par l'équipement provoquent l'activation de voyants et la fermeture de contacts de relais. Deux classes d'alarme sont définies :

- Alarme « interne » ; correspond à un défaut majeur interne à l'équipement ;
- Alarme « externe » ; correspond à un défaut d'origine a priori externe à l'équipement (défaut de transmission par exemple) ;

Pour la maintenance, des boucles de test peuvent être activées :

- Bouclage « Audio » : les données audio non comprimées sont rebouclées de l'entrée du codeur vers l'entrée du bloc fonctionnel de conversion de sortie. Cette boucle renvoie l'entrée audio vers les sorties audio ;
- Boucle 3, ou bouclage « Codec » : les données comprimées en sortie du codeur sont rebouclées vers l'entrée du décodeur, juste avant l'interface réseau ;
- Boucle 2, ou boucle « Réseau » : renvoi vers le réseau des données comprimées reçues de ce dernier ; ce bouclage est donc normalement vu par un codec distant comme une boucle 3 ;
- Bouclage « Retour audio » (sortie audio sur entrée audio) ; cette boucle permet de renvoyer au codec distant le signal reçu de lui après décodage puis recodage.

La figure ci-dessous représente schématiquement les boucles de test:



2.5. Contrôle audio

Cette fonction permet le contrôle de l'entrée audio (avant codage) et de la sortie audio (après décodage du signal reçu) et fournit :

- La visualisation du niveau du signal à l'entrée du codeur et à la sortie du décodeur ;
- Une sortie de test sur une prise casque stéréo, pour écouter le signal soit du codeur soit du décodeur.

✓ *Note: du fait que le point de contrôle de la sortie audio est situé juste après décodage, ce signal n'est pas sensible à l'éventuelle activation de la boucle de test « audio » (voir diagramme ci-dessus), contrairement aux sorties audio physiques (tant analogiques que numérique).*

2.6. Fonctions auxiliaires

2.6.1. Canal de données

Cette fonction n'est pas disponible en mode de transmission via IP.

Dans le mode liaisons louées ou le mode RNIS, un canal de données bidirectionnel peut être transmis en même temps que les signaux audio comprimés, par prélèvement d'une fraction du débit binaire transmis. L'équipement présente à cet effet une interface série asynchrone. Les données sont transmises de bout en bout de façon transparente, la signalisation matérielle n'est pas gérée.

Cette fonction n'est disponible que lorsque le programme audio est codé en G722 H242 (mode RNIS), en MPEG (hors mode propriétaire RNIS) ou en MICDA.

La vitesse de l'interface est programmable à 300, 1200, 2400, 4800 ou 9600 bauds. Cependant la capacité effective de transmission dépend du type de codage, comme précisé par le tableau ci-dessous.

Type de codage	Débit de transmission possible (bit/s)				
	300	1200	2400	4800	9600
G722 H242 (mode RNIS)	■	■	■	■	
MPEG Audio	■	■	■	■	■
MICDA 4SB	■	■	■	■	

Tableau 1 – Capacité du canal de données selon le codage audio

2.6.2. Transmission de boucles

Lorsque cette fonction est activée, le codec transmet à l'unité distante l'état de deux boucles de courant isolées. L'unité distante ouvre ou ferme deux contacts de relais selon les états transmis. Réciproquement, la fonction étant bidirectionnelle, le codec actionne ses deux relais selon l'état des deux boucles de courant de l'unité distante.

Pour le mode de transmission sur IP, la fonction est disponible quelque soit le codage adopté.

Pour les modes LL et RNIS, cette fonction n'est disponible que lorsque le programme audio est codé en G722 H242 (mode RNIS), MPEG ou MICDA.

Lorsque l'on utilise le codage MPEG, la transmission de boucles peut être activée en même temps que les autres fonctions auxiliaires. Pour le G722 ou le MICDA 4SB, la transmission de boucles est disponible à la place du canal de données.

Une application typique est la transmission de signaux « rouge antenne » ; la fermeture d'un contact peut être utilisée par exemple pour allumer un voyant ou mettre en route d'autres équipements.

2.6.3. Voie de service (ou voie d'ordres)

Cette fonction n'est pas disponible dans le mode de transmission sur IP.

Cette fonction est disponible en option. Une voie audio auxiliaire (ou voie d'ordres), de qualité téléphonique, peut être transmise en même temps que les signaux audio comprimés, par prélèvement de 8 kbit/s sur le débit binaire transmis. Cette voie utilise un codage de compression CELP-HLTP.

Cette fonction n'est disponible que lorsque le programme audio est codé en G722 H242 (mode RNIS), MPEG ou MICDA.

Avec le G722 ou le MICDA, la voie de service ne peut pas être utilisée en même temps qu'une autre fonction auxiliaire (c'est-à-dire le canal de données ou la transmission de boucles).

Avec le codage MPEG, les trois fonctions auxiliaires peuvent être activées simultanément. Il est à noter que la transmission de boucles et la voie de service ne sont compatibles qu'avec les produits AAS, dans la mesure où ces fonctions ne sont pas prévues par des normes indépendantes.

3. Utilisation

3.1. Principes généraux

La commande et la supervision de l'équipement (configuration, lecture de l'état) s'effectuent de deux façons :

- Mode « Local » : clavier et afficheur en face avant, voyants d'indication d'état ;
- Mode « Télécommande » par une interface série asynchrone ou l'interface Ethernet.

En règle générale, les paramètres de fonctionnement sont sauvegardés en mémoire non volatile, et restaurés à la mise sous tension de l'équipement.

L'exploitation en mode local est décrite en détail dans le chapitre 4 (Mode opératoire détaillé).

Au moyen du mode de télécommande, l'exploitation peut aussi être déportée vers un ordinateur muni d'un logiciel de supervision. Le poste de supervision est alors un ordinateur de type PC sous Windows, muni du logiciel de configuration et supervision Scoop4Man. Ce logiciel permet l'accès aux fonctions du codec (configuration, gestion des liaisons audio et contrôle d'état) avec une interface graphique.

Scoop 4+ est aussi pilotable par le logiciel optionnel TeleScoop, qui permet de gérer les autres codecs AAS des gammes Hifiscoop, Scoop 3 et Hifiscoop 3. Pour plus de détails sur ce logiciel de supervision, on se reportera à la documentation et au manuel d'utilisation du logiciel TeleScoop.

Par ailleurs, certains des paramètres concernant l'interface Ethernet et la transmission en mode IP sont réglables au moyen d'un serveur HTML embarqué ; ces paramètres sont décrits en 3.6, « Utilisation du serveur html embarqué ».

Pour gérer les liaisons en mode ISDN ou IP, il est possible d'utiliser la fonction de « déport d'appel par boucles ». Lorsque l'on choisit ce mode de connexion spécifique, on peut déclencher un appel en activant une boucle de courant (isolée par photo-coupleur), et libérer la ligne en désactivant cette boucle. Dans ce cas, un appel vers l'extérieur n'est établi ou libéré que par ce moyen, et non plus par la face avant ou l'interface de télécommande (mais tous les autres paramètres restent accessibles par ces interfaces comme en mode normal).

Si l'on n'active pas le déport des appels sortants, on peut toujours utiliser la boucle pour libérer une communication en cours (une impulsion sur la boucle libère la ligne).

Par ailleurs, quelque soit le mode de connexion (normal ou déport par boucles), une « boucle sèche » en sortie se ferme lors de l'établissement d'une liaison.

Les interfaces de déport d'appel par boucles sont décrites en 3.2.2 et en 5.1.13.

Le SCOOP 4+ est aussi télécommandable par des logiciels et systèmes tiers. Nous consulter pour plus d'information sur l'offre disponible dans ce domaine.

3.2. Description physique de l'équipement

Le codec SCOOP 4+ se présente sous la forme d'un châssis 19 pouces de hauteur 1U (44 mm), intégrant une alimentation secteur universelle. Il existe une option de l'appareil avec alimentation en 12 V continu.

3.2.1. Face avant

La face avant regroupe tous les éléments nécessaires à l'exploitation en mode local (voir l'illustration en page 15 ci-dessous). La façade se divise en gros en trois parties :

On trouve en partie gauche un afficheur LCD et les touches principales de navigation et de numérotation. La partie centrale du panneau comporte plusieurs indicateurs d'état à DEL et un clavier pour la saisie de numéros et/ou de textes. La partie droite regroupe les éléments de contrôle audio (« monitoring »).

- ✓ ***La touche « Esc » sert aussi à la marche/arrêt de l'appareil :***
  Lorsque l'unité est sous tension mais en veille (la DEL bleue à côté de « Esc » est alors allumée), maintenir la touche appuyée pendant au moins 3 secondes pour mettre en route l'appareil ;
  Lorsque l'unité est en fonctionnement, maintenir la touche appuyée pendant au moins 3 secondes pour l'éteindre.

Outre cette commutation « marche/veille », l'appareil se met automatiquement en route lorsque l'on applique l'alimentation sur sa prise secteur.

LCD et touches de base

Cette partie sert à la configuration et à l'établissement de liaison; on trouvera plus de détails dans le chapitre 4, qui traite du mode opératoire.

L'afficheur alphanumérique 2x20 est entouré des touches suivantes (de gauche à droite):

Touche	Fonction
"**Raccrochage**"	Libérer une liaison en mode de transmission IP ou RNIS
"**Décrochage**"	Etablir une liaison ou accepter un appel entrant (en mode de transmission IP ou RNIS)
Touches de navigation	Touches dépendant du menu, utilisées pour faire défiler des options et/ou en sélectionner dans les menus. La ligne du bas de l'écran affiche la fonction de chaque touche.
"**OK**"	Confirmer un choix ou entrer des données.
"**Esc**" / ⏻	*Appui court*: remonter au menu de niveau supérieur; *Appui long*: commuter l'appareil en marche / veille[1].

La DEL bleue à côté de la touché Esc est éteinte lors du fonctionnement, mais allumée lorsque l'appareil est en veille avec alimentation secteur présente.

[1] Note : par configuration interne, la mise en veille peut être rendue impossible ; l'appui long est alors sans effet !

Voyants DEL

Les DEL fournissent les indications suivantes (de gauche à droite):

Marquage	***Couleur***	**Function**
⏻	*Bleu*	Allumée lorsque l'unité est en veille
Line 1	*Vert*	Allumée lorsque l'interface n°1 est active / connectée
Line 2	*Vert*	Allumée lorsque l'interface n°2 est active / connectée
Dec 1	*Vert*	Allumée lorsque le décodeur est synchronisé sur « Ligne 1 »
Dec 2	*Vert*	Allumée lorsque le décodeur est synchronisé sur « Ligne 2 »
INFO 1	*Jaune*	Indique l'état du « contact relais » reçu n°1
INFO 2	*Jaune*	Indique l'état du « contact relais » reçu n°2
Test	*Rouge*	Allumée lorsqu'une boucle de test est active
Alarm / Ext	*Rouge*	Indique une alarme externe
Alarm / Int	*Rouge*	Indique une alarme interne

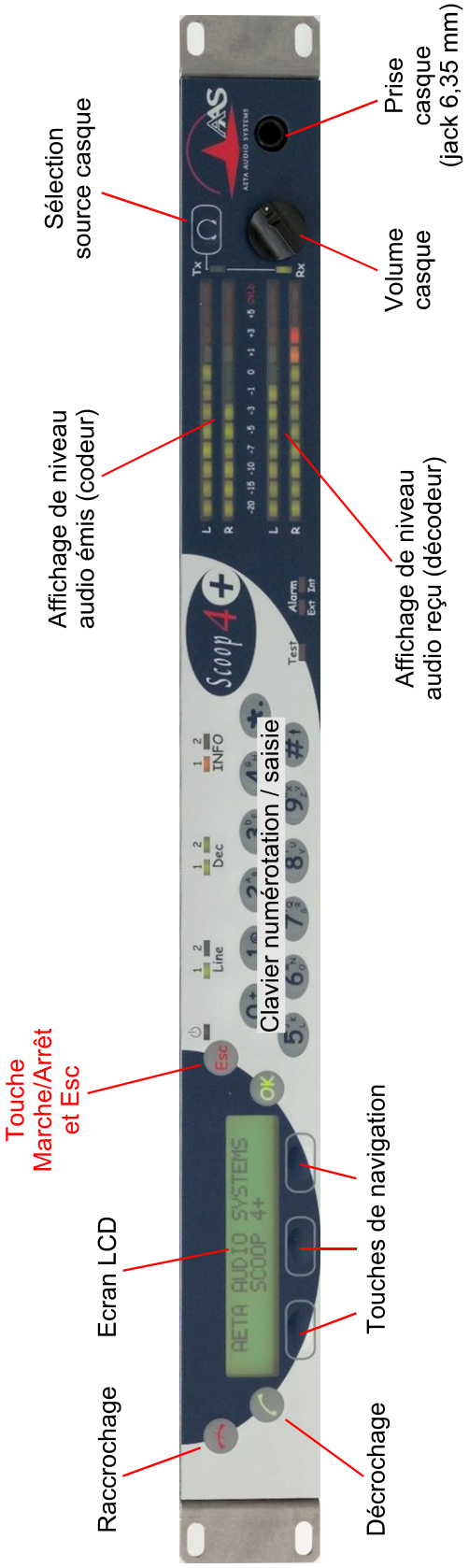


Figure 2 – Face avant du SCOOP 4+

Contrôle audio

Deux paires d'échelles lumineuses indiquent le niveau des signaux audio, tant en émission qu'en réception. Les échelles du haut affichent le niveau des voies audio à l'émission (codeur), tandis que les échelles du bas indiquent le niveau des voies audio reçues (décodeur). Le repère 0 dB correspond à un niveau de référence qui peut être réglé (*relativement à la pleine échelle ; le niveau de référence est configurable dans le menu CONFIG / Audio / Mesure niveau / MARGE*). La DEL « OVLD » à l'extrémité droite de chaque échelle indique que le signal atteint le niveau numérique maximal (ou la saturation), quel que soit le réglage du niveau de référence.

- ✓ *« OVLD » réagit à un niveau pleine échelle absolu, alors que l'indication de l'échelle dépend du réglage du niveau de référence.*

Le réglage « MARGE » dans le menu définit (en dB) la différence entre le *niveau maximal* (pleine échelle numérique) et le *niveau de référence*, pour lequel les échelles affichent 0 dB. Voici quelques exemples :

- Si la marge est réglée à 0 dB, alors le niveau maximal affiché sera 0 dB. Notez que OVLD s'allumera lorsque le signal atteindra ce niveau (ou le dépassera sur une entrée analogique).
- Si la marge est réglée à 10 dB, alors « 0 dB » s'affiche lorsque le signal est 10 dB en-dessous du niveau maximal, soit -10 dBFS. Dans ce cas, le niveau affiché peut aller jusqu'à +5 dB. OVLD s'allume lorsque le signal atteint le niveau maximum (mais pas en-dessous !).

Les signaux audio peuvent aussi être contrôlés en écoute au moyen d'un casque connecté sur la prise en face avant (prise pour jack stéréo 6,35 mm). Le volume de la sortie casque est réglé par un potentiomètre. Par appui sur la touche de sélection, le point d'écoute peut être commuté entre l'émission (voyant **Tx** allumé) ou la réception (voyant **Rx**).

Les manipulations sur cette écoute (connexion ou déconnexion du jack, sélection Tx/Rx, réglage de volume) n'affectent pas les signaux transmis ou reçus.

3.2.2. Face arrière

Toutes les connexions s'effectuent sur la face arrière du codec. Les caractéristiques des interfaces et le brochage des prises sont détaillés au chapitre 5.1, Caractéristiques des interfaces.

On trouve les éléments suivants (voir ci-après : Figure 3 – Face arrière) :

Prise d'alimentation

Il s'agit d'une embase secteur de type CEI.

Dans la version « 12V DC » du produit, on trouve à la place de cette embase secteur une embase XLR mâle 4 broches pour connexion de la source 12 V externe. Voir les détails en 5.1.14, Prise d'alimentation DC.

Entrées/sorties audio

- Entrées/sorties analogiques: en entrée, connecter les câbles audio sur les embases femelles XLR. En sortie, connecter les câbles audio sur les embases mâles XLR. En mode mono, seule la voie A est utilisée.
- Entrées/sorties numériques : une entrée numérique (mono ou stéréo) au format AES/UER (ou SPDIF) peut être connectée sur l'embase femelle XLR, et une sortie numérique au format AES/UER est disponible sur une prise XLR mâle.
- Il est possible de choisir quelle entrée (analogique ou numérique) est fournie au codeur pour l'émission. Du côté de la réception, les signaux décodés sont fournis tant sur les sorties analogiques que sur la sortie numérique.

Interfaces X24/V11/V35 (marquées "X24/V11/V35" et "ALARM + X24/V11")

Ces prises servent à raccorder le codec à un équipement de transmission en mode « ligne louée ».

Les connecteurs sont de type sub-D mâle 15 contacts. Dans tous les modes sauf le mode double codec 7 kHz, on utilisera une seule jonction. D'ordinaire, il s'agit de la jonction principale « X24/V11/V35 », mais il est possible de sélectionner l'autre port.

En mode double codec, il faut utiliser les deux jonctions. Dans ce mode, la voie audio A est transmise sur le port principal « X24/V11/V35 », et la voie B est transmise sur la jonction supplémentaire marquée « ALARM + X24/V11 ».

Voyant et contacts d'alarme

Ce port « ALARM + X24/V11 » comporte aussi deux relais « RT », fournissant des contacts isolés pour signaler des conditions d'alarme :

- Contact alarme interne ;
- Contact alarme externe ;

Un voyant rouge à DEL rappelle l'activation d'un relais d'alarme. Dans la configuration en sortie d'usine, tout type d'alarme provoque l'allumage de cette DEL, mais il est possible, par adjonction de cavaliers sur la carte mère, de limiter cet allumage à un seul type d'alarme (interne ou externe).

Le brochage de la prise et les caractéristiques détaillées des relais d'alarme figurent au chapitre 5.1.6: Interface "Alarm + X24/X21" (p. 51).

Prise USB

Cette prise est non fonctionnelle pour le moment.

Figure 3 – Face arrière

Télécommande (Remote)

Ce connecteur sub-D femelle 9 contacts fournit une interface série asynchrone pour télécommande de l'équipement par un PC de gestion et supervision.

Data

Ce connecteur sub-D femelle 9 contacts fournit l'interface série asynchrone pour transmission d'un canal de données bidirectionnel (voir ci-dessus en 2.6.1, Canal de données).

Interface Ethernet

Cette prise est un port 100BaseT/10BaseT, utilisable pour la transmission audio via IP et/ou pour télécommander l'unité via une connexion TCP/IP (port TCP 6000). Cette embase RJ45 est prévue pour un câblage « droit » vers un hub ou un commutateur Ethernet. Les deux DEL intégrées signalent la présence et l'activité du réseau (DEL verte) et le mode de l'interface : « half-duplex » (DEL jaune éteinte) ou « full-duplex » (DEL jaune allumée).

La configuration de l'interface est décrite en 3.5, Configuration initiale de l'interface Ethernet.

Prises "ISDN 1" et "ISDN 2"

Ces embases RJ45 sockets permettent la transmission via le RNIS dans les versions du produit qui possèdent cette possibilité. Leur câblage est standard. Elles doivent être utilisées dans l'ordre de leur numéro, c'est-à-dire que l'on doit utiliser la n°1 si une seule ligne est nécessaire, la 1 et la 2 si deux lignes sont nécessaires.

Prise "Digital I/O"

Réservée pour usage futur.

Prise "AUX"

Ce connecteur sub-D femelle 25 contacts regroupe les interfaces de la fonction de transmission de boucles, ainsi que l'entrée et la sortie de la voie de service audio (optionnelle).

Il fournit aussi les boucles sèches pour la fonction de déport d'appel, ainsi qu'une alimentation +5 V qui peut être utilisée pour alimenter les interfaces de boucles isolées.

3.3. Paramètres de configuration de l'équipement

On peut regrouper les paramètres selon les catégories suivantes :

- Paramètres de configuration du codage, qui comprennent le type de codage audio, la fréquence de codage F_c (et par conséquent la bande passante nominale), le mode de voies audio et le débit de transmission. Par ailleurs, dans le cas du codage MPEG, il est possible de sélectionner le mode de protection contre les erreurs.
- Configuration des interfaces audio, comprenant : sélection de format analogique ou numérique pour l'entrée audio, niveau maximal sur les entrées et sorties analogiques, et choix du mode de synchronisation pour les entrées/sorties AES/UER
- Paramètres des fonctions auxiliaires : mise en service éventuelle d'un canal de données, débit de celui-ci, mise en service éventuelle de la transmission de boucles, mise en service éventuelle de la voie audio auxiliaire (si l'option est présente).
- Paramètres de l'accès au réseau de transmission : type d'accès réseau (Ethernet/IP ou lignes louées), paramètres des interfaces réseau, etc.
- Paramétrage de l'interface clavier/afficheur (par exemple, choix de la langue des affichages).

Le chapitre 4 (Mode opératoire détaillé) décrit les deux dernières catégories.

Les paramètres relatifs aux interfaces audio sont programmables indépendamment des autres. Pour les fonctions auxiliaires, en revanche, les possibilités dépendent du type de codage.

La table ci-dessous résume succinctement, pour chaque type de codage, les valeurs que peuvent prendre les divers paramètres de configuration du codage et des fonctions auxiliaires.

Sens des abréviations utilisées dans la table :

- Mode de voies : M = Mono, S = Stéréo, JS = Joint stéréo, DM = Double Mono
- Codage : H221 = Synchronisation H221, SRT = Synchronisation statistique
- 4B = seulement disponible sur version d'équipement 4B (deux interfaces RNIS)
- FEC : *Forward Error Correction* = correction d'erreurs Reed-Solomon

Seul le MPEG peut supporter simultanément les trois fonctions auxiliaires (données, boucles, voie de service). Pour les autres codages, chaque fonction, lorsqu'elle est disponible, ne peut être utilisée que seule. En configuration double codec, les fonctions auxiliaires sont associées uniquement au codec 1.

Pour les fonctions auxiliaires, la table ne s'applique pas au mode IP, dans lequel :

- Le canal de données et la voie audio auxiliaire ne sont pas disponibles ;
- Les boucles sont <u>toujours</u> disponibles, indépendamment du codage utilisé ;

✓ *Le codage (optionnel) MPEG AAC, dans toutes ses variantes, offre une grande flexibilité dans le choix du débit binaire pour la transmission via IP. Pour des raisons de lisibilité, la table n'en fournit pas la liste exhaustive. En revanche, pour la transmission via RNIS seuls les débits 64 et 128 kbit/s sont permis.*

Codage	Mode de voies	Fréquence échant.	Bande passante	Débit	LL	RNIS	IP	Canal de données	Boucles	Audio aux.	FEC
G711	M	8 kHz	3,4 kHz	64 kbit/s							
CELP	M	16 kHz	7 kHz	24 kbit/s							
G722 (SRT)		16 kHz	7 kHz	64 kbit/s							
G722 H221	M	16 kHz	7 kHz	64 kbit/s							
G722 H242		16 kHz	7 kHz	64 kbit/s				≤ 4800			
MICDA 4SB	M	32 kHz	15 kHz	128 kbit/s				≤ 4800			
MICDA 4SB	S	32 kHz	15 kHz	256 kbit/s							
MPEG Layer II	M	16 kHz	7 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		16 kHz	7 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		24 kHz	10 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		24 kHz	10 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	192 kbit/s		4B		≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	192 kbit/s		4B		≤ 9600			
MPEG Layer II	S,JS,DM	16 kHz	7 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		16 kHz	7 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		24 kHz	10 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		24 kHz	10 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	192 kbit/s		4B		≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	256 kbit/s		4B		≤ 9600			
		32 kHz	15 kHz	384 kbit/s				≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	64 kbit/s				≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	128 kbit/s				≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	192 kbit/s		4B		≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	256 kbit/s		4B		≤ 9600			
		48 kHz	20 kHz	384 kbit/s				≤ 9600			
MPEG AAC-LC	M	32 kHz	15 kHz	16 à 192 kbit/s							
		48 kHz	20 kHz	16 à 192 kbit/s							
	S	32 kHz	15 kHz	16 à 192 kbit/s							
		48 kHz	20 kHz	16 à 192 kbit/s							
MPEG HE-AAC	M	32 kHz	15 kHz	16 à 64 kbit/s							
		48 kHz	20 kHz	16 à 64 kbit/s							
	S	32 kHz	15 kHz	16 à 128 kbit/s							
		48 kHz	20 kHz	16 à 128 kbit/s							
MPEG HE-AAC v2	S	32 kHz	15 kHz	16 à 64 kbit/s							
		48 kHz	20 kHz	16 à 64 kbit/s							
TDAC	M	32 kHz	15 kHz	64 kbit/s				≤ 300			

Tableau 2 – Valeurs possibles pour les paramètres de configuration

3.4. Installation et mise en service

3.4.1. Montage et raccordements

L'équipement est refroidi par convection naturelle. Il faut éviter d'obstruer les ouvertures d'aération situées sur les côtés du châssis.

Pour exploiter le codec, les connexions minimales à réaliser sont (voir le détail dans la description de la face arrière) :

- Alimentation secteur ;
- Entrées et sorties audio (prises XLR) ;
- Connexions réseau: selon le réseau utilisé, interface Ethernet, lignes RNIS et/ou interfaces X24/V11/V35 ;

On reliera aussi, le cas échéant, la prise « ALARM + X24/V11 » à un système de supervision externe (contacts d'alarme).

Le brochage des connecteurs est indiqué au chapitre 5.1 : Caractéristiques des interfaces.

3.4.2. Configuration initiale

Avant une première utilisation, il faut effectuer le paramétrage de l'appareil selon le mode de fonctionnement désiré (format des entrées/sorties audio, type et paramètres du codage, etc.) et les conditions locales (paramètres d'interface réseau…).

L'accès au clavier peut éventuellement nécessiter l'entrée du mot de passe. En sortie d'usine ou après un effacement total de la configuration, le mot de passe est « blanc » (pas de mot de passe). Par la suite, un mot de passe peut être programmé par l'utilisateur si nécessaire.

Pour plus de détails sur la configuration du codec, se reporter au chapitre 3.3 (Paramètres de configuration de l'équipement, p. 20) et au chapitre 4 (Mode opératoire détaillé). La configuration de l'interface Ethernet est décrite en 3.5 ci-dessous (Configuration initiale de l'interface Ethernet).

3.4.3. Notes sur l'utilisation des interfaces AES/UER

Lorsque l'on utilise les interfaces audio numériques, il faut choisir si le codec sera « ***maître*** » ou « esclave » en ce qui concerne la synchronisation d'horloge. Dans le premier cas, le codec extrait la fréquence d'échantillonnage de l'horloge du réseau ou d'une source interne, et les appareils reliés au codec doivent être synchrones de cette même source d'horloge.

Le choix le plus courant est plutôt le mode « esclave », qu'il faut utiliser lorsqu'il n'est pas possible (ou pas souhaitable) de synchroniser les autres appareils sur l'horloge du moyen de transmission. Dans un tel cas, les interfaces AES/UER du codec doivent être configurées en mode dit « ***genlock*** ». Dans ce mode, le codec extrait la fréquence d'échantillonnage des interfaces audio de son entrée AES (il est alors « verrouillé » sur le signal AES en entrée), et une conversion de fréquence d'échantillonnage est effectuée pour l'interface avec la partie de codage.

- ✓ *Dans ce cas, il est indispensable d'injecter en entrée du codec un signal AES à la fréquence d'échantillonnage des équipements externes, même si le codec est utilisé en décodeur seul.*

A défaut de respecter cette contrainte, le codec se repliera en fait en mode « maître ». On risque alors d'entendre de nombreux « clics » dans le programme audio, surtout si la fréquence d'échantillonnage alors utilisée diffère beaucoup de celle des équipements externes.

Si, au contraire, on souhaite synchroniser les équipements externes (à 32, 48 ou 96 kHz) sur l'horloge du réseau de transmission, il faut configurer le codec en mode « maître ». Dans ce cas, la sortie sera verrouillée sur cette horloge, et pourra servir de référence pour synchroniser l'équipement audio connecté au codec. Le signal présenté à l'entrée du codec doit provenir alors d'un équipement ainsi synchronisé.

✓ *Dans le cas où vous n'utilisez pas les interfaces audio numériques, le mode « maître » ou « esclave » n'a aucun effet sur le fonctionnement du codec. Cependant, il est alors conseillé de choisir le mode « maître » afin d'éviter des alarmes intempestives. En effet, avec le réglage « genlock » (qui est le réglage usine par défaut), une alarme est déclenchée du fait de l'absence du signal AES en entrée, alors que l'appareil y est indifférent en mode « maître ».*

3.5. Configuration initiale de l'interface Ethernet

Le SCOOP 4+ comporte une interface Ethernet 100BaseT / 10BaseT, grâce à laquelle la transmission audio peut être effectuée via des réseaux IP. De plus, il est toujours possible d'utiliser l'interface Ethernet pour accéder au serveur html embarqué ou télécommander l'unité via une connexion TCP/IP (port TCP 6000).

Pour la transmission IP (unicast), SCOOP 4+ utilise le protocole SIP, qui facilite l'établissement de la liaison. La mise en œuvre est similaire à l'établissement d'une liaison sur RNIS ou RTC. La transmission peut s'effectuer selon deux modes :

- Transmission directe « pair à pair » entre deux unités compatibles.
- Utilisation d'un serveur proxy SIP pour l'établissement.

L'algorithme de codage peut être choisi selon la qualité et la bande passante réseau souhaitées. Les algorithmes actuellement disponibles sont listés en 2.3.1, Interface Ethernet.

Si l'on souhaite enregistrer le codec sur un serveur proxy SIP, il faut configurer dans l'appareil les données du « compte » SIP sur ce serveur. Cette configuration s'effectue au moyen du serveur html embarqué ; se référer pour cela en 3.6.1 ci-dessous.

Pour la mise en service, il faut tout d'abord connecter au réseau l'interface Ethernet, au moyen de câblage CAT5.

- La connexion à des interfaces 10BaseT ou 100BaseT convient indifféremment, car le SCOOP 4+ commutera automatiquement dans le mode adéquat à 10 Mbit/s ou 100 Mbit/s.
- Il faut utiliser des cordons « droits » pour connexion sur un hub ou un commutateur (*switch*). En revanche, il se peut qu'un cordon « croisé » soit nécessaire dans des configurations particulières (telles qu'une connexion de test avec un PC, par exemple).

En premier lieu, il faut affecter à l'interface Ethernet une adresse IP, et régler les paramètres associés. Cette phase est très simple lorsqu'un serveur DHCP est disponible sur le réseau. Le menu concerné est atteint par OUTILS / Maintenance / Config Ethernet.

✓ *Lorsque l'interface Ethernet/IP est le moyen utilisé pour la transmission, il est aussi possible d'atteindre ce menu par CONFIG / Reseau / Param / Config Reseau.*

3.5.1. Serveur DHCP disponible

Ceci est le cas simple, car le serveur attribuera une adresse IP valide et fournira à l'unité les réglages adéquats. Sélectionner « DHCP » dans le menu (OUTILS / Maintenance / Config Ethernet). L'appareil trouvera alors automatiquement le serveur DHCP et réglera alors automatiquement les paramètres. Vous pouvez lire l'adresse IP (allouée à l'unité par le serveur) dans le menu « A propos » (OUTILS / Maintenance / A propos).

Avantage supplémentaire de DHCP : il n'est pas nécessaire de revenir sur ces réglages ultérieurement, même si vous transportez le codec sur un autre réseau, tant qu'il reste « à portée » d'un serveur DHCP.

3.5.2. Configuration IP “statique”

Lorsqu’il n’y a pas de serveur DHCP, il faut entrer manuellement les paramètres, en passant par le menu (OUTILS / Maintenance / Config Ethernet / Manuel / etc.). L’adresse IP doit être « libre », c’est-à-dire non encore allouée à un autre équipement. Demandez l’assistance d’un administrateur réseau si nécessaire. Il faut entrer les paramètres suivants :

Paramètre	Notes
Adresse IP	Doit être unique sur le réseau
Masque réseau	Un réglage typique est 255.255.255.0
Passerelle IP	
DNS	*Domain Name Server*, Serveur de noms de domaine

Tous les paramètres sont au format nnn.ppp.qqq.rrr. Exemples : 192.168.0.12, 10.0.54.123.

- ✓ *Note: contrairement à la configuration avec DHCP, les réglages « statiques » sont à refaire chaque fois que l’on déplace l’unité vers un nouveau site/réseau, car les réglages précédents ont toutes les chances de ne plus être valides pour le nouveau site.*

3.5.3. Vérification de la configuration IP

La configuration effectuée tel que décrit ci-dessus est gardée en mémoire et restaurée à chaque démarrage. Il est nécessaire de redémarrer l’appareil après le réglage initial, afin de s’assurer de la bonne prise en compte de celui-ci.

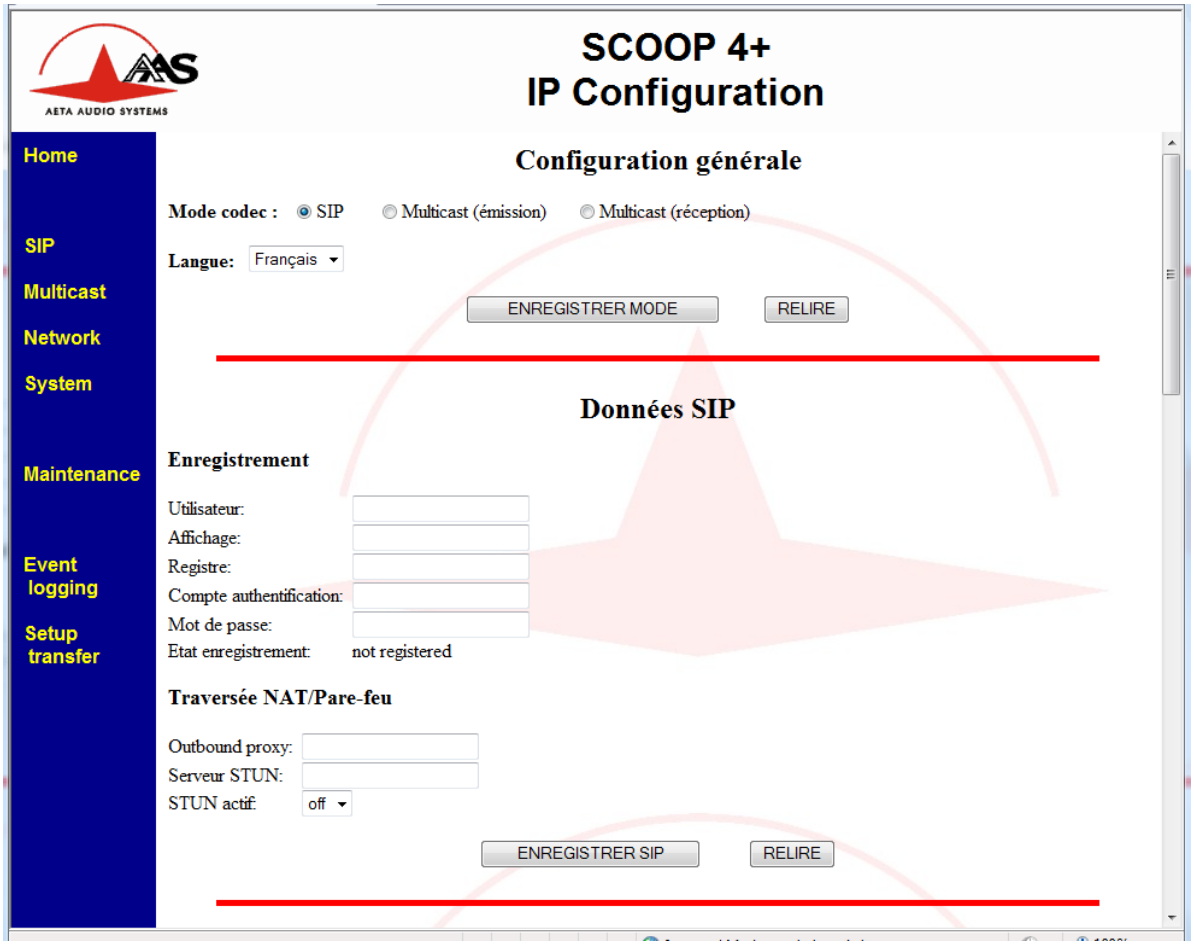
Pour vérifier le réglage, on peut lire l’adresse IP dans le menu « A propos » (OUTILS / Maintenance / A propos).

Il est aussi possible de vérifier que l’appareil est bien vu sur le réseau à la bonne adresse : depuis un ordinateur connecté au même réseau, entrer (en mode de commande, ou mode console selon le système d’exploitation) « ping *adr_ip* », *adr_ip* étant l’adresse IP du SCOOP 4+.

Si la réponse est positive, le réglage de l’adresse IP est terminé.

3.6. Utilisation du serveur html embarqué

Depuis un ordinateur connecté au même réseau, ouvrir un navigateur html et entrer l'adresse IP du SCOOP 4+ dans le champ « adresse » ou « URL ». Cela donne accès au serveur html qui est intégré dans le SCOOP 4+. La page alors affichée est similaire à l'illustration ci-dessous :



(Note : vous pouvez sélectionner la langue d'affichage de la page)

En cliquant sur « Network » dans le bandeau à gauche, il est possible d'afficher les données de paramétrage IP. Il est alors possible de modifier les réglages, et de cliquer le bouton « ENREGISTRER »[1] pour les écrire effectivement dans le SCOOP 4+. « RELIRE » recharge la page depuis l'appareil et remet à jour l'affichage. Ne pas oublier de cliquer « ENREGISTRER » après des modifications !

Les réglages réseaux peuvent aussi être modifiés au moyen de cette page, **mais** :

- Evidemment, ceci ne peut pas être utilisé au tout début!
- Attention en modifiant ces réglages, car une erreur peut faire perdre le contrôle sur l'appareil (en tout cas le contrôle au moyen de cette page html). Dans cette éventualité, revenir au réglage via le menu de SCOOP 4+ (voir 3.5 ci-dessus).

[1] Note importante: chaque bouton « ENREGISTRER » ne charge qu'une section à la fois (la zone entre deux lignes horizontales), contrairement au bouton RELIRE, qui met à jour toute la page.

3.6.1. Enregistrement SIP et données de configuration

Les paramètres nécessaires sont accessibles en cliquant le bouton « SIP configuration » de la page html intégrée. C'est la seule façon de définir ces paramètres, qui ne sont pas accessibles par le menu (à l'exception de ceux précisés plus loin). On trouvera ci-après un exemple d'affichage, ainsi que quelques commentaires sur les données affichées:

Item	Notes
Utilisateur, Affichage, Compte authentification	Consulter l'administrateur réseau et/ou l'administrateur du serveur SIP; Ces paramètres sont souvent identiques, comme dans cet exemple, mais pas obligatoirement.
Mot de passe	Consulter l'administrateur réseau et/ou l'administrateur du serveur SIP
Registre	Adresse IP du « registrar » SIP; un nom symbolique (tel que sipsrv.mycomp.com) est acceptable, s'il est reconnu par le serveur de noms de domaine. *Ce paramètre peut aussi être lu sur le SCOOP 4+* (OUTILS / Maintenance / A propos)
Etat enregistrement (*en lecture seule*)	Indique si l'appareil est (ou n'est pas) enregistré correctement sur le serveur *Cette information est aussi lisible sur le SCOOP 4+* (OUTILS / Maintenance / A propos)
Outbound proxy	Un « outbound proxy » est un des moyens pour obtenir un accès au travers d'un routeur NAT ou d'un pare-feu; Consulter l'administrateur réseau et/ou l'administrateur du serveur SIP pour ce paramètre
Serveur STUN	Un serveur STUN est aussi un moyen d'obtenir l'accès à travers un routeur NAT. Si un tel serveur est disponible, saisir ici son adresse ou son nom de domaine. *Des exemples de serveurs STUN utilisables sont indiqués sur la page « Support » de notre site web (http://www.aeta-audio.com)*
STUN actif	Activation ou désactivation de l'utilisation du serveur STUN. Ceci permet de conserver l'adresse du serveur même lorsque la fonction est désactivée. *Ce réglage est aussi accessible par le menu* (CONFIG / Reseau / Param / STUN mode)

Penser à cliquer le bouton « ENREGISTRER » situé en bas de cette section pour que ces réglages entrent effectivement en vigueur.

- ✓ *Pour le fonctionnement en mode SIP (unicast), s'assurer que le choix « Mode codec » (en tête de la page html) reste bien sur « SIP ».*

Les données d'enregistrement n'ont pas à être souvent modifiées en exploitation normale. En fait, elles peuvent être valides en l'état même lorsque l'appareil est déplacé sur un autre site, et même si sa configuration IP est modifiée.

3.6.2. Réglages pour transmission multicast

Pour utiliser le mode multicast, tout d'abord sélectionner le mode approprié en tête de la page :

- « Multicast (émission) » si l'appareil doit être la source qui diffusera le programme en multicast ;
- « Multicast (réception) » si l'appareil doit être un récepteur du programme diffusé en multicast ;

Ensuite, il est possible de compléter ce choix par un réglage des ports utilisés par le mode. *Le réglage par défaut peut suffire, mais la gestion du réseau peut nécessiter d'imposer des valeurs arbitraires.* Pour cela, aller dans la section "Multicast" de la page html:

- « Port de Commande » : il s'agit du port UDP (multicast) utilisé pour l'envoi de la description du flux diffusé. Si ce champ est laissé vide, la valeur par défaut est 6000.
- « Port Audio » : il s'agit du port UDP (multicast) utilisé pour l'envoi du flux diffusé. Si ce champ est laissé vide, la valeur par défaut est 6001.
- « TTL » (Time To Live) : laisser ce nombre à sa valeur par défaut (128) sauf en connaissance de cause.

3.6.3. Section « Système »

Les informations système comprennent les informations sur les versions du logiciel embarqué, l'adresse MAC Ethernet (unique et fixe pour un appareil donné), et l'adresse IP en cours.

Attention au mot de passe de sécurité. Ce paramètre est vide dans le réglage usine initial. Il est **très conseillé de programmer un mot de passe** (non trivial, bien sûr) si l'appareil est installé dans un environnement non protégé, c'est-à-dire si des personnes non autorisées peuvent accéder à sa page html.

3.6.4. Section Maintenance

- Mise à jour du firmware : c'est cette partie qui permet de charger des mises à jour du logiciel embarqué. Des instructions détaillées sont fournies avec les fichiers de mise à jour.
- Le bouton REDEMARRER déclenche un redémarrage immédiat de l'appareil.

3.6.5. Section « *Event logging* » (historique)

Cette partie donne accès à l'historique des événements enregistrés par le codec (sur une carte mémoire interne). Les événements sont consignés en mode texte (ASCII non formaté), et la page web affiche directement les 50 dernières lignes de cet historique sous la rubrique « Log ». Il est aussi possible de récupérer la totalité de l'historique :

- soit en ouvrant le fichier complet dans un onglet ou une fenêtre séparée, grâce au bouton « Open logfile » ;
- soit en le téléchargeant grâce au bouton « Save logfile as ».

Les événements sont datés (mois, jour, heure, minute, seconde) avec l'horloge interne de l'équipement. Cette horloge n'est pas sauvegardée (pas de pile dans l'appareil), mais le codec peut se synchroniser au démarrage sur un serveur de temps avec le protocole NTP. Si un tel serveur est disponible et accessible via l'interface Ethernet, il faut saisir son adresse dans le champ « NTP server » en tête de cette section, puis cliquer le bouton « Save ». Quelques serveurs publics sont aussi proposés[1] dans la liste déroulante après « NTP server ».

✓ *Important : la datation est en temps universel (UTC), donc ne tient compte ni de la localisation géographique, ni d'une éventuelle heure d'été.*

3.6.6. Section « Setup transfer » (transfert de configuration)

Il est possible de sauvegarder la totalité des réglages de l'équipement dans un fichier, et réciproquement de restaurer une configuration complète depuis un fichier précédemment sauvegardé.

La section « *Setup transfer* » permet de gérer ces transferts de fichiers entre le codec et l'ordinateur utilisé pour l'accès à la page html :

- « Save a complete configuration file » permet de télécharger toute la configuration courante de l'appareil pour la sauvegarder dans un fichier sur l'ordinateur.
- « Load complete configuration » permet réciproquement de restaurer une configuration complète depuis un fichier de sauvegarde vers l'appareil.
- « Load configuration without IP settings » effectue presque la même fonction, mais *sans toucher à l'adressage IP*. Cela est souvent préférable, notamment si l'on exploite l'appareil uniquement par télécommande via IP.

✓ *Attention : les fichiers ainsi transférés sont destinés à de la sauvegarde mais ne sont pas « portables » d'une version de firmware du codec à une autre.*

[1] Remarque : il faut pour les utiliser 1) que l'accès à Internet ne soit pas restreint depuis le codec, 2) qu'un DNS soit configuré pour la résolution des adresses symboliques.

3.7. Maintenance de premier niveau

3.7.1. Description interne

A développer ultérieurement

3.7.2. Configuration interne

- ✓ *La quasi totalité de la configuration est effectuée en usine, et/ou peut être modifiée au moyen de l'interface clavier/afficheur, sans aucune intervention interne.*

Cependant, il existe quelques réglages effectués en interne, par placement de cavaliers :

- Il est possible d'empêcher un des types d'alarme d'activer le voyant rouge situé à l'arrière de l'équipement ;
- Il est possible de désactiver la mise en veille (auquel cas l'appareil est toujours en fonction dès que l'alimentation secteur est présente).

Nous consulter pour les détails sur une telle intervention. Nous rappelons que l'ouverture intempestive de l'appareil peut supprimer le bénéfice de la garantie constructeur. **Dans tous les cas, l'ouverture de l'appareil expose à un choc électrique et peut être dangereux. Ne jamais intervenir sur les parties internes sans avoir débranché le cordon d'alimentation secteur.**

3.7.3. Analyse des anomalies de fonctionnement

Le tableau suivant indique les conditions d'alarme détectées et leur classification :

Condition d'alarme	Interne	Externe	Mineure[1]
Défaut d'alimentation ou fusible	X		
Défaillance des microprocesseurs ou d'une interface détectée au démarrage	X		
Saturation d'une entrée audio			X
Défaut sur entrée audio AES/UER		X	
Défaut de synchronisation décodeur		X	
Défaut de l'horloge réseau[2]		X	

Tableau 3 - Liste et classification des conditions d'alarme

Hormis dans le cas d'une défaillance interne qui rendrait le microcontrôleur de gestion inopérant, des messages indiquent l'anomalie sur l'afficheur, ou bien le défaut peut être recherché en utilisant le menu.

[1] Les alarmes mineures sont affichées à l'écran, mais sont sans effet sur les contacts et voyants d'alarme

[2] Défaut de l'horloge réseau actuellement utilisée pour la synchronisation (Port X21/X24 principal ou secondaire)

Les boucles (accessibles par le menu « TESTS ») permettent éventuellement de préciser l'analyse d'un problème :

- Pour vérifier si la partie audio fonctionne, se placer en bouclage audio et vérifier la présence de l'audio en sortie.
- Pour savoir si la partie codage fonctionne, activer la boucle 3 et vérifier la disparition de l'alarme (et le retour à la normale des voyants de décodage) et la présence de l'audio en sortie.
- La boucle 2 permet de renvoyer au codec distant les données comprimées reçues du réseau (voir la description des boucles de test en 2.4, Supervision et interface de commande, page 9). On peut ainsi tester l'intégrité des données transmises et/ou lever un doute sur le fonctionnement du codec distant.

La boucle sortie décodeur vers entrée codeur (boucle « retour audio ») peut servir à un contrôle global de bon fonctionnement, et éventuellement à calibrer la chaîne globale.

En mode ligne louée, le défaut de l'horloge est un cas typique d'alarme externe, qui peut être dû à :

- La perte complète de l'interface X24/V11, à cause d'une panne en transmission ;
- Une panne du terminal de transmission relié au codec ;
- Une fréquence d'horloge incorrecte (c'est-à-dire incompatible avec la configuration du codec).

En revanche, une alarme décodeur sans défaut d'horloge peut être due à :

- La perte du signal reçu sur l'interface X24/V11, soit à cause d'une panne du terminal de transmission relié au codec, soit par suite d'une panne dans le réseau de transmission ;
- Une défaillance du codec distant, ou encore une configuration incompatible sur ce dernier ;
- Des erreurs de transmission provoquant des alarmes aléatoires.

Il arrive fréquemment de rencontrer les erreurs « *Erreur AES* » et « *Perte Synchro AES* », même lorsque l'appareil est configuré pour utiliser les entrées analogiques, cela parce que la sortie AES est toujours fonctionnelle, et par défaut « verrouillée » sur l'entrée AES. Pour éviter de telles alarmes intempestives :

- ✓ *Si l'on n'utilise pas les interfaces audio numériques, configurer la synchronisation audio numérique sur « Maître » (CONFIG / Audio / Numerique / Synchro / Maitre)*

4. Mode opératoire détaillé – Interface utilisateur

L'exploitation en mode local utilise un ensemble clavier et afficheur en face avant. L'afficheur, de type alphanumérique rétro-éclairé, comporte deux lignes de 20 caractères.

L'accès à l'exploitation par clavier peut être protégé par un mot de passe (de 8 chiffres au maximum). Dans ce cas, celui-ci doit être entré par l'utilisateur en début de session pour obtenir l'accès aux menus d'exploitation. Le mot de passe peut être programmé ou supprimé par l'utilisateur.

4.1. Modes de fonctionnement principaux

Deux choix fondamentaux ont un impact majeur sur le fonctionnement et l'utilisation du codec.

Premièrement, l'appareil présente trois modes de transmission : soit la transmission via Ethernet/IP, soit un mode « liaison louée », soit la transmission via le RNIS.

Par rapport à une liaison permanente sur liaisons louée, les modes IP et RNIS sont des modes « commutés » qui impliquent la gestion de paramètres supplémentaires :

- Numéro d'appel et/ou URI SIP complet de la destination des appels ;
- Préparation et suivi des appels ;
- Données d'enregistrement SIP de l'unité, ou numéros et sous-adresses RNIS locaux ;
- Divers paramètres de fonctionnement de l'interface réseau.

L'affichage d'état est légèrement différent de manière à rappeler le mode de transmission en cours.

Deuxièmement, dans le mode « liaison louée » ou le mode RNIS l'appareil peut être utilisé soit comme codec « simple », soit comme « double codec » capable de transmettre simultanément deux canaux audio de 7 kHz de bande passante. Ce choix simple/double a une grande importance sur la façon dont l'unité est installée, configurée et supervisée.

Dans la suite, les modes principaux de fonctionnement sont désignés en abrégé par : « mode IP », « mode RNIS », « mode LL » (pour le mode ligne louée), « codec simple » ou « codec double ».

4.2. Démarrage de l'équipement

Pendant le démarrage, l'appareil affiche des messages temporaires. Cette phase d'initialisation dure environ une minute. Le menu principal est ensuite affiché.

A ce stade, si la configuration comporte un mot de passe non vide, le clavier peut être éventuellement verrouillé et il faut entrer le mot de passe pour accéder aux menus: entrer directement le mot de passe (1 à 8 chiffres), et l'appareil se déverrouille dès l'entrée du dernier chiffre. En sortie d'usine ou après effacement complet de la mémoire de l'unité, le mot de passe est vide et cette étape est ignorée.

4.3. Présentation du clavier

Les indicateurs à DEL et les touches principales qui entourent l'écran LCD ont été décrits en 3.2.1 ci-dessus (Face avant, LCD et touches de base). On trouve au milieu de la face avant le clavier alphanumérique qui sert à la saisie de numéros et/ou de textes. L'utilisation de ce clavier se rapproche de ce qu'on trouve sur un téléphone portable :

- Le clavier fonctionne soit en mode « numérique » seul, soit en mode « alphanumérique » (saisie de chiffres ou lettres).
- En mode numérique, seuls sont accessibles les chiffres et la touche « ***** » (en tant que séparateur entre numéro et sous-adresse RNIS).
- Le mode « alphanumérique » est le mode par défaut automatiquement actif, sauf lorsque cela n'est pas pertinent (numérotation en mode RNIS par exemple). La saisie de lettres s'effectue en appuyant plusieurs fois sur une touche ; par exemple, un « B » sera obtenu en pressant 3 fois la touche **2** (séquence 2, A, B). Utiliser la touche « flèche vers le haut » (même touche que le « # ») pour commuter entre minuscules et majuscules. La touche « **1** » donne accès à divers caractères qui ne sont pas tous inscrits sur le clavier : « **@** », « **:** », « **-** », « **_** »…
- Pour la numérotation en mode IP, il est possible de forcer le mode numérique (au lieu du mode par défaut, alphanumérique). Pour cela commencer par presser la touche « ***** » ; l'invite « > » apparaît alors à l'écran, puis seuls les chiffres sont accessibles.

4.4. Présentation des menus

L'appareil propose une structure arborescence de menus, et les trois touches de fonction sous l'afficheur LCD servent à naviguer dans mes menus. La touche OK sert à confirmer certains choix ou saisir des valeurs, tandis que la touche « Esc » permet de revenir au niveau de menu supérieur. L'appui répété sur cette touche permet de remonter au menu principal de base.

Depuis le menu racine, vous pouvez entrer dans l'un des trois menus principaux en appuyant la touche fonction juste en-dessous :

- OUTILS: fonctions de maintenance et diverses, accès aux informations d'état
- DIR: accès aux « mémoires » ou « profils » de réglage
- CONFIG configuration du codec

Le menu « OUTILS » est lui-même divisé en trois sous-menus:

- Etat affichage d'informations sur l'état ou les anomalies de fonctionnement
- Maintenance fonctions de maintenance et de test
- Divers fonctions diverses

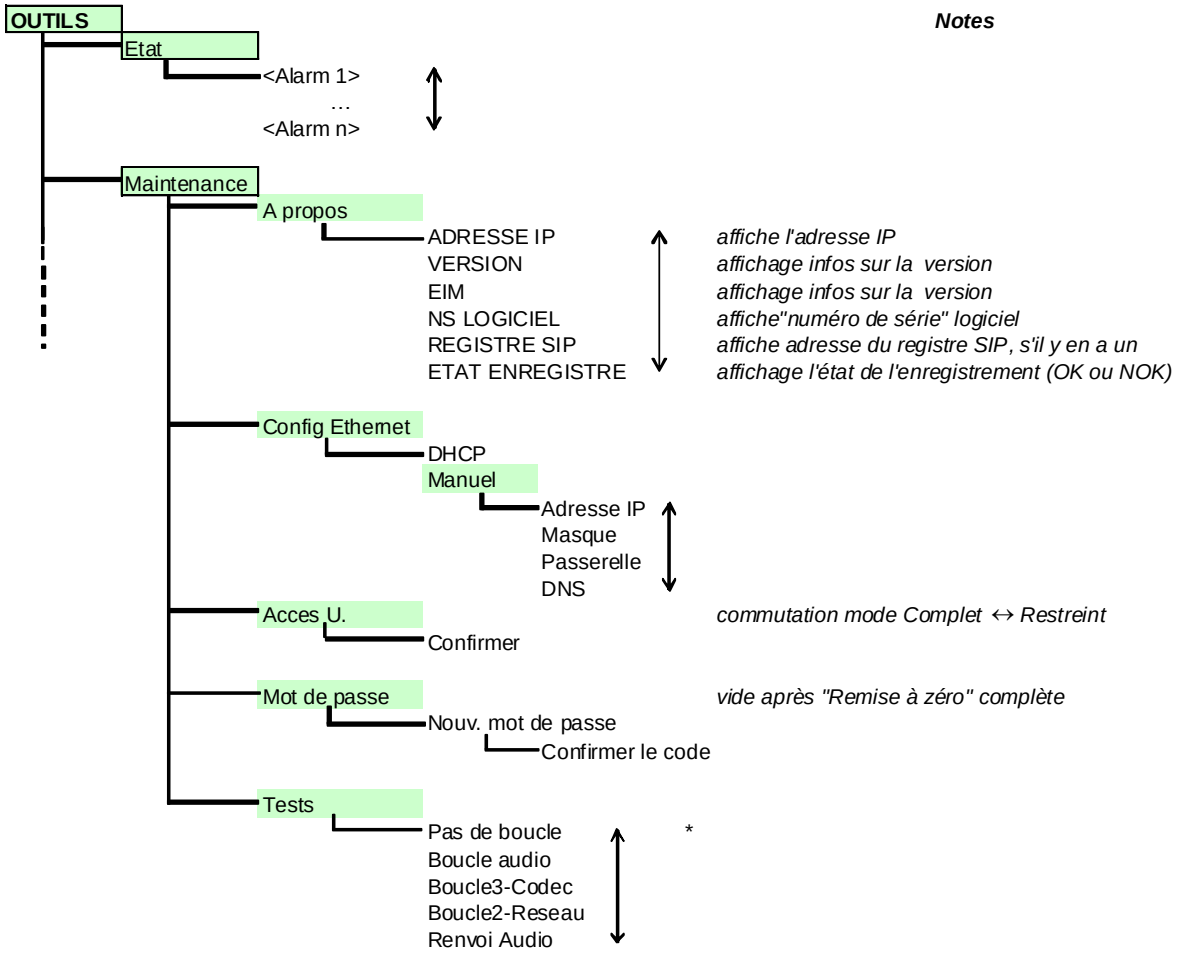
Le menu « CONFIG » est aussi divisé en trois sous-menus:

- Reseau sélection et configuration de l'interface et des paramètres réseau
- Audio configuration des interfaces et des paramètres audio
- Cod sélection et configuration de l'algorithme de codage

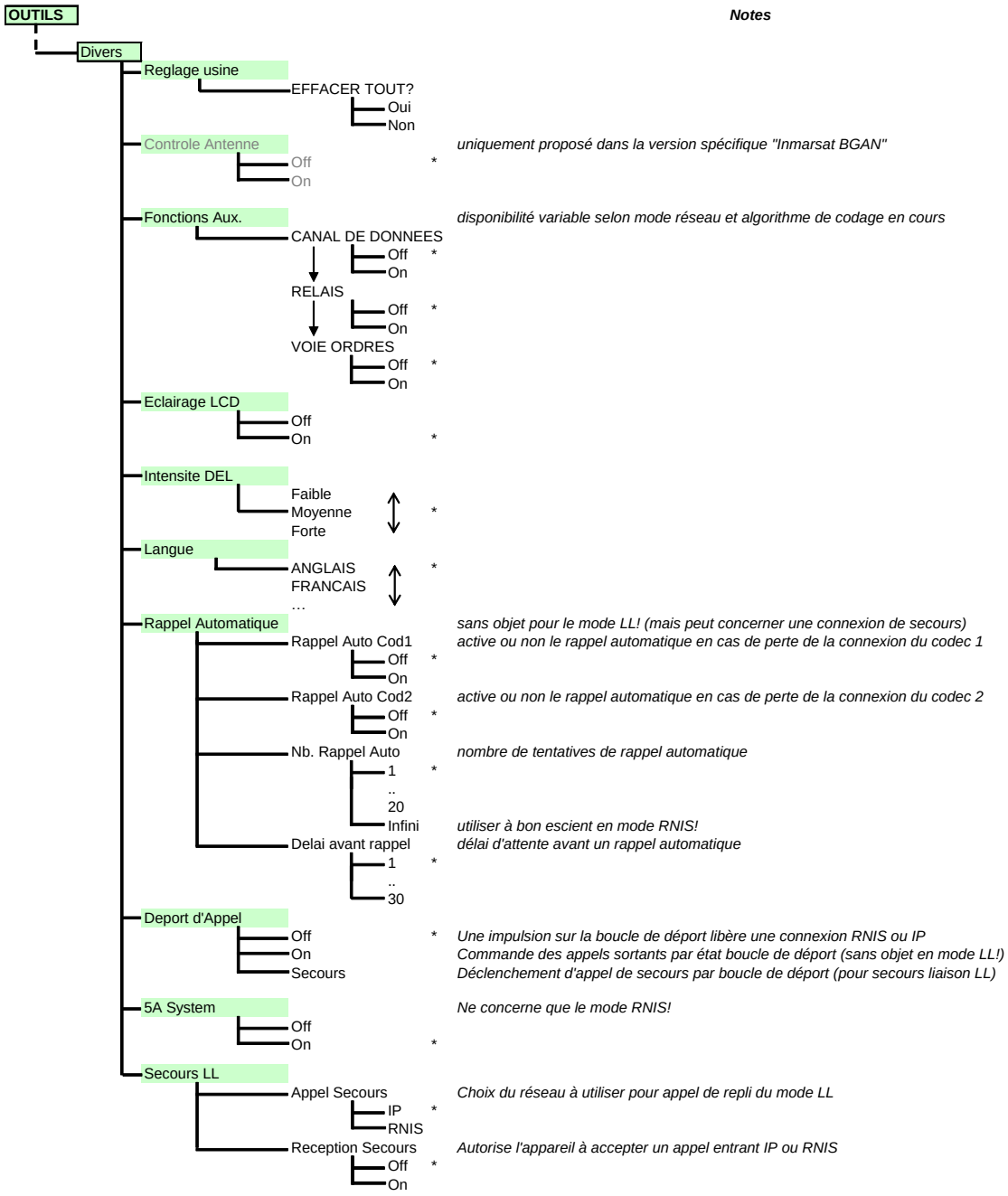
Les diagrammes suivants montrent les divers sous-menus et les paramètres accessibles.

Notez que le caractère « * » dans ces diagrammes indique le choix par défaut et/ou d'usine pour un paramètre donné.

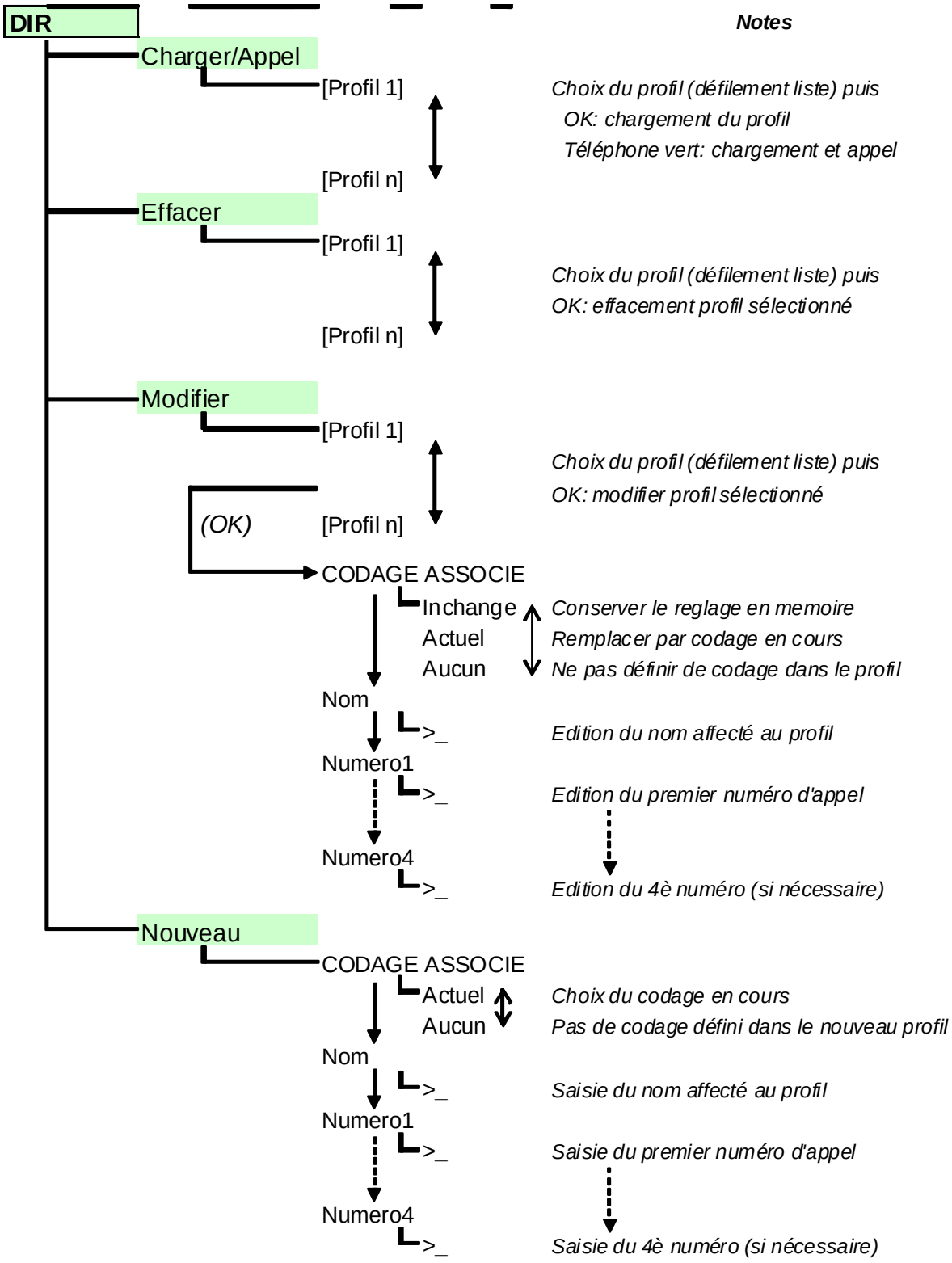
4.4.1. Sous-menus OUTILS/Etat et OUTILS/Maintenance



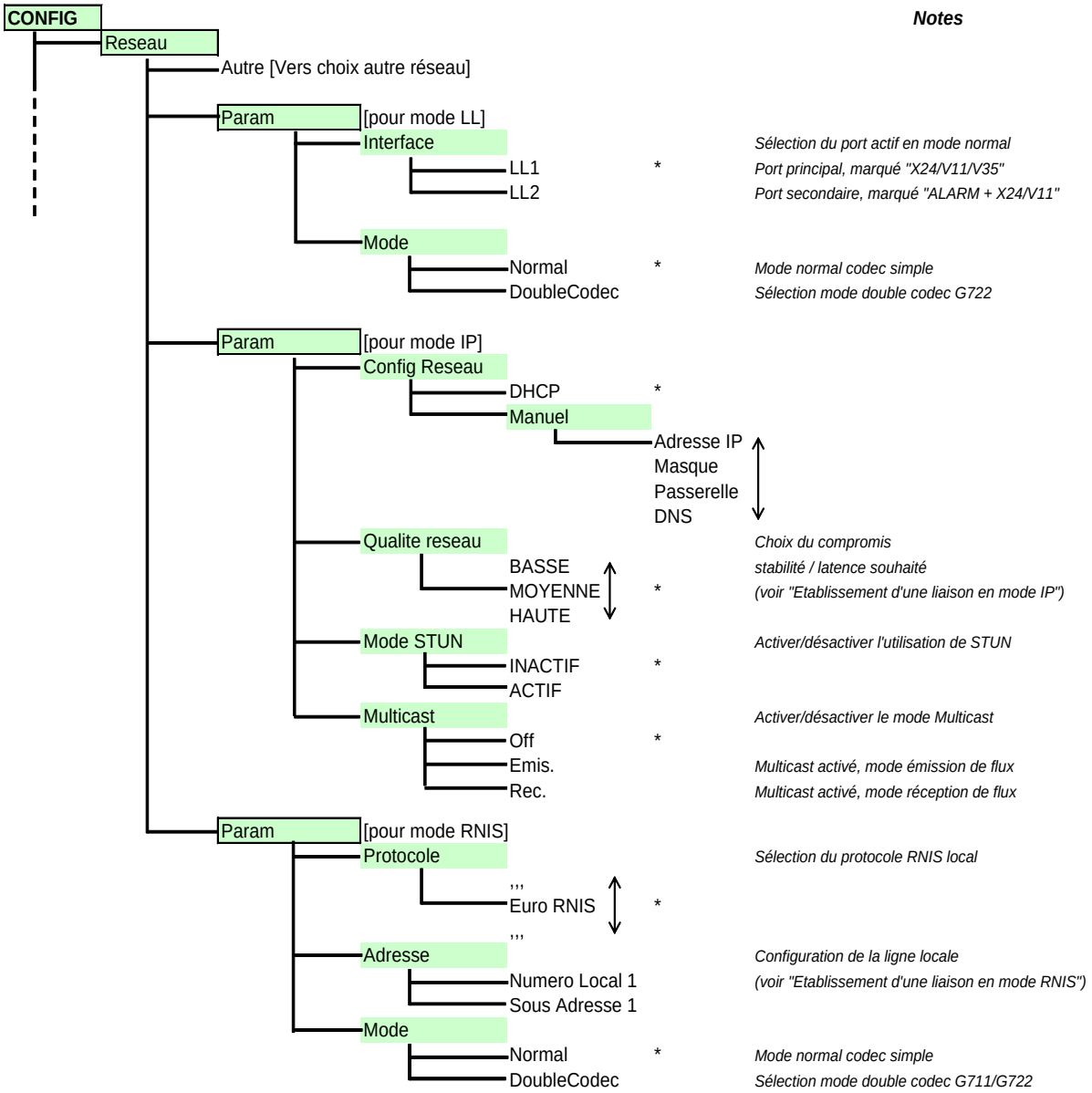
4.4.2. Sous-menu OUTILS/Divers



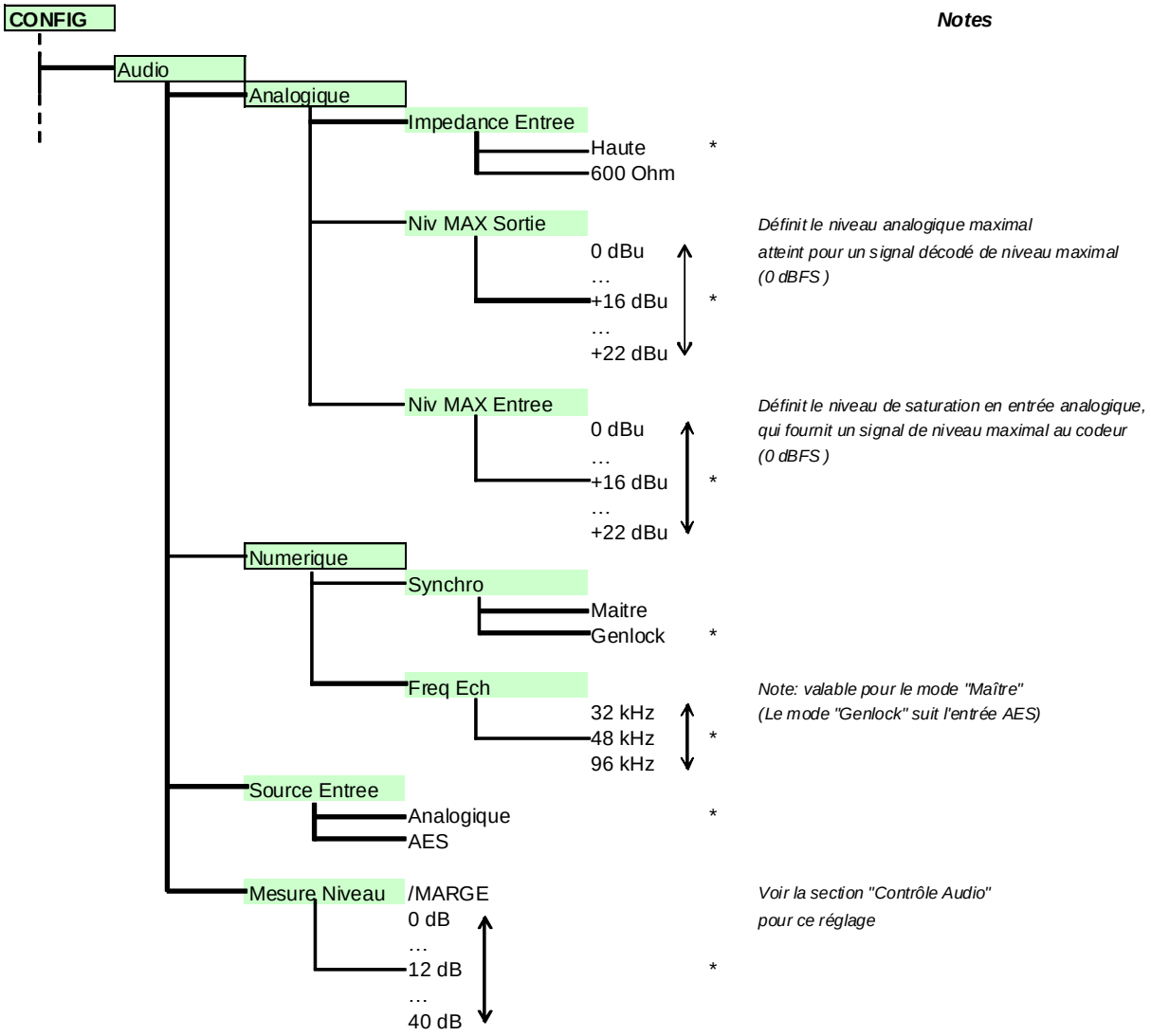
4.4.3. Menu DIR


DIR
Notes
Charger/Appel
[Profil 1]
[Profil n]
Choix du profil (défilement liste) puis
OK: chargement du profil
Téléphone vert: chargement et appel
Effacer
[Profil 1]
[Profil n]
Choix du profil (défilement liste) puis
OK: effacement profil sélectionné
Modifier
[Profil 1]
(OK)
[Profil n]
Choix du profil (défilement liste) puis
OK: modifier profil sélectionné
CODAGE ASSOCIE
Inchange
Actuel
Aucun
Conserver le reglage en memoire
Remplacer par codage en cours
Ne pas définir de codage dans le profil
Nom
>_
Edition du nom affecté au profil
Numero1
>_
Edition du premier numéro d'appel
Numero4
>_
Edition du 4è numéro (si nécessaire)
Nouveau
CODAGE ASSOCIE
Actuel
Aucun
Choix du codage en cours
Pas de codage défini dans le nouveau profil
Nom
>_
Saisie du nom affecté au profil
Numero1
>_
Saisie du premier numéro d'appel
Numero4
>_
Saisie du 4è numéro (si nécessaire)

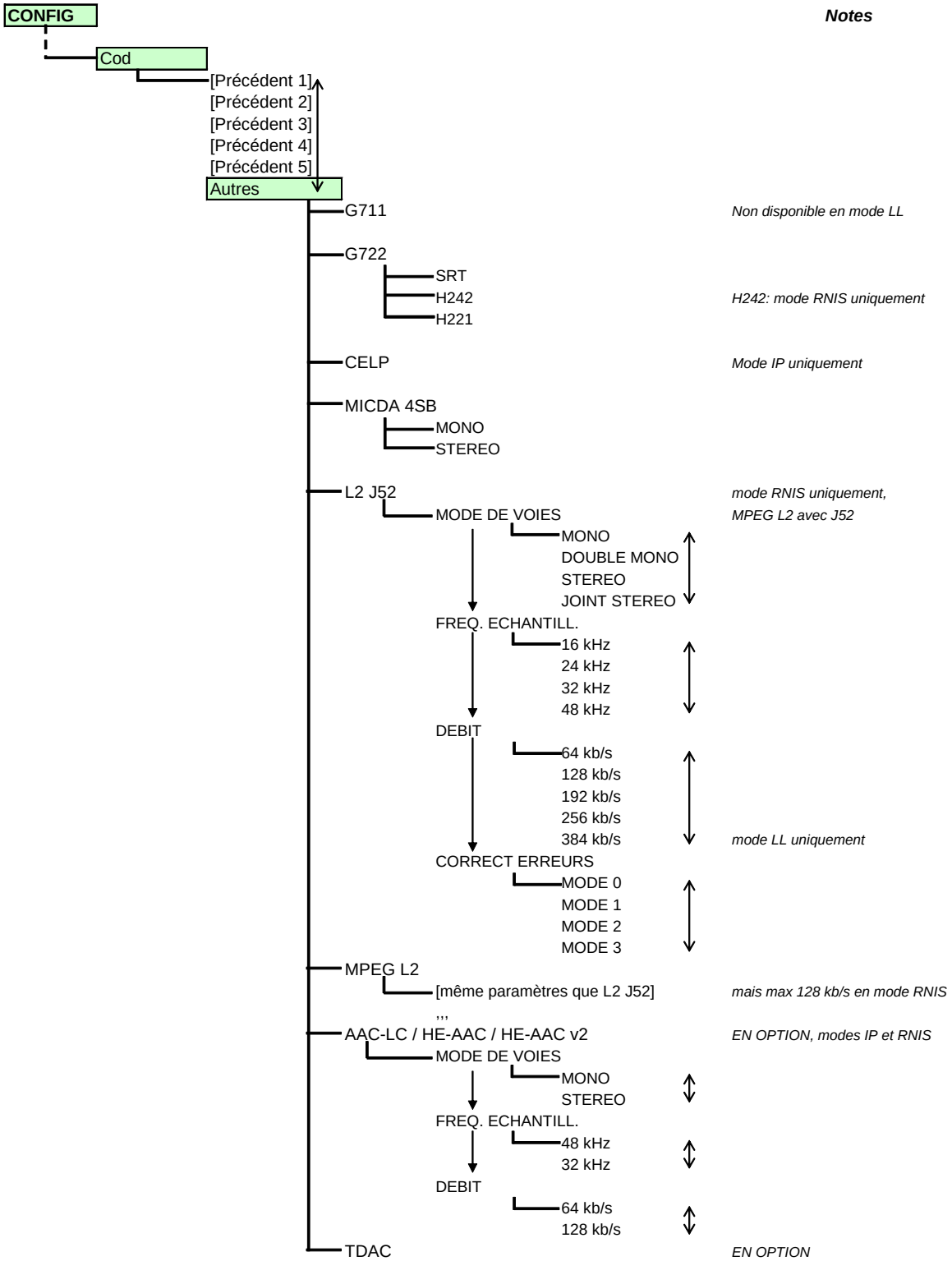
4.4.4. Sous-menu CONFIG/Reseau



4.4.5. Sous-menu CONFIG/Audio



4.4.6. Sous-menu CONFIG/Cod



✓ *Note: la limitation en débit dépend du mode de transmission, de la version d'équipement et de la version logicielle. Ceci est particulièrement vrai pour le codage MPEG.*

4.5. Gestion des profils de configuration

Les profils de configuration facilitent les changements de configuration et l'établissement de liaisons routinières. Chaque mémoire ou « profil » contient les éléments suivants :

- *Nom* affecté au profil
- *Numéro(s)* : numéro(s) d'appel RNIS, ou URI SIP, ou adresse IP, selon le mode de transmission
- *Codage associé* au profil

Un profil peut ne pas contenir de numéro ; il est alors utile pour rappeler rapidement et sans erreur une configuration de codage donnée.
Un profil peut au contraire ne pas avoir de configuration de codage associée ; dans ce cas le profil s'apparente à une entrée de répertoire, et permet d'appeler rapidement une destination donnée.

Les profils de configuration sont gérés et utilisés au moyen du menu « DIR » (se référer à la structure de ce menu en 4.4.3 ci-dessus). Ce dernier propose quatre choix :

- *Charger/Appel* : après avoir choisi le profil par défilement (flèches verticales) dans la liste ordonnée par noms de profils, un appel peut être lancé directement en pressant la touche appel ( ) ; sinon en appuyant « OK » on charge la configuration de codage mais sans lancer l'appel.
  ☺ *en tapant une lettre vous pouvez aller directement à cette lettre dans la liste des profils*
  ☺ *la flèche horizontale permet d'examiner le contenu du profil (nom, numéro, codage)*
- *Effacer* : ce choix sert bien sûr à éliminer un profil, après avoir choisi le profil par défilement dans la liste ordonnée. Appuyer OK lorsque le profil est sélectionné pour le supprimer. *Cette suppression ne peut être annulée !*
- *Modifier* : après avoir choisi le profil par défilement, il est possible de modifier sélectivement ses éléments. Appuyer OK lorsque le profil est sélectionné ; ensuite pour chaque élément, effectuer si nécessaire les changements voulus, puis appuyer OK, ceci jusqu'à avoir parcouru tous les champs. Le profil est alors (définitivement) modifié.
- *Nouveau* : pour création d'un nouveau profil. Il est possible de saisir ou non le(s) numéro(s) d'appel, selon la finalité du profil. Pour le codage, le choix offert est soit de ne pas inclure un codage dans le profil (« Aucun »), ou d'inclure le codage actuellement actif. Bien sûr, pour cela il faut avoir configuré le codage (menu CONFIG / Cod) avant de créer le nouveau profil.

Le logiciel *Profile Manager* facilite l'utilisation des profils de configuration. Il s'agit d'un logiciel sous Windows, qui permet d'éditer plus confortablement les profils sur un PC. Les fonctions remplies sont les suivantes :

- Edition de profils « hors ligne » sur le PC au moyen du logiciel ;
- Chargement de l'ensemble des profils du PC vers un Scoop4+, via liaison IP (pourvu donc que le Scoop4+ soit connecté au même réseau local que le PC) ;
- Lecture de l'ensemble des profils d'un Scoop4+ vers le PC, toujours via liaison IP ;
- Sauvegarde du jeu de profils dans un fichier, pour réutilisation ultérieure, par exemple pour chargement à l'identique dans un autre codec.

Par exemple, il est possible, partant d'un Scoop4+ comportant des profils créés grâce au menu de l'appareil, de lire ces profils dans Profile Manager, les modifier et créer des profils supplémentaires, puis en retour charger le jeu de profils ainsi mis à jour dans le Scoop4+. Mais ceci n'est qu'un exemple parmi bien d'autres façons d'utiliser Profile Manager.

4.6. Etablissement d'une liaison en mode RNIS

4.6.1. Réglages préliminaires

L'interface réseau doit être configurée selon les paramètres de la ligne RNIS utilisée.

Protocole

Il faut tout d'abord sélectionner le protocole réseau approprié (CONFIG / Reseau / Param / Protocole). Le choix par défaut est « Euro RNIS », aussi connu sous l'appellation ETSI. Modifier ce choix si un autre protocole est utilisé sur le site.

Adresse locale

Dans certains cas, il peut être nécessaire de configurer l'adresse locale (ou numéro RNIS local) de la ligne ; par ailleurs il est possible d'assigner une sous-adresse au codec.

Le numéro local permet la « sélection directe à l'arrivée » ou SDA. Ce numéro est d'ordinaire celui que le terminal distant doit demander pour appeler votre appareil. Il n'est pas obligatoire de configurer ce numéro si la ligne accède directement au réseau public. En revanche, c'est souvent nécessaire lorsque l'appareil est connecté à un autocommutateur privé. Ce dernier peut aussi parfois imposer un numéro distinct pour chaque canal B au sein du même accès de base S0. Dans un tel cas, se référer aux informations sur l'autocommutateur.

- ✓ *Une configuration correcte des numéros locaux est essentielle ; très souvent les difficultés dans l'établissement de liaisons viennent d'erreurs ou incompréhensions dans ces réglages. Dans le doute, laisser ce numéro vide ! C'est en général le réglage approprié pour une ligne RNIS publique.*

Sous-adresse SA

Ce numéro différencie éventuellement plusieurs terminaux reliés au même bus RNIS, qui possèdent le même numéro d'appel. Il peut donc s'avérer utile dans le cas où d'autres appareils sont connectés sur le même lien que le Scoop 4+.

Lorsqu'une sous-adresse (non vide) est configurée, le codec n'acceptera que les appels entrants spécifiquement adressés à cette sous-adresse.

- ✓ *Le plus souvent, le meilleur réglage consiste à laisser ce numéro vide !*

4.6.2. Appel d'un numéro RNIS

Pour établir la liaison, il faut tout d'abord -si ce n'est pas déjà fait- placer l'appareil en mode RNIS (menu CONFIG / Reseau / RNIS). Choisir ensuite le format de codage souhaité (par le menu: CONFIG / Cod).

- ✓ *Vous pouvez obtenir un réglage rapide en choisissant simplement un des réglages précédents proposés ; sinon choisir « Autres » pour une configuration nouvelle.*

Saisir alors le numéro RNIS de la destination et presser la touche .

Si une sous-adresse est nécessaire, entrer juste après le numéro un caractère « * » puis la sous-adresse (4 digits max). Le numéro complet se présente donc sous la forme nnnn*ssss, comme par exemple 0912345678*32.

Lorsque le codage choisi requiert l'utilisation de deux canaux B ou plus, le codec demande la saisie d'autres numéros. Si le numéro précédent convient, presser simplement la touche au lieu de saisir un numéro.

Un code d'erreur est affiché en cas d'échec de l'établissement de liaison. Se référer à l'annexe 6.4 (Liste des causes d'erreur RNIS) pour y trouver l'interprétation de ce code.

4.6.3. Recevoir un appel

Lorsque le système 5AS est actif, il est très simple de recevoir des appels. Lorsque l'appel arrive, le codec « décroche » et reconnaît automatiquement l'algorithme et le protocole utilisés, et la liaison est établie. L'unité en réception « suit » simplement le codec appelant.

Lorsque le système 5AS n'est pas activé, il faut d'abord configurer le codec en fonction du codage et de la configuration souhaités. Lorsque l'appel arrivera, le codec décrochera puis se synchronisera alors avec l'appelant, mais en général la liaison échouera si jamais ce dernier utilise une configuration de codage autre que celle prévue. *Cependant, si les deux appareils utilisent J52, alors la liaison s'établira avec succès même sans activation du 5AS en réception.*

- ✓ *Note importante: l'appareil peut recevoir et accepter un appel RNIS entrant même si son mode en cours est le mode IP, à condition qu'il ne soit pas occupé par une liaison en cours. En revanche, en mode LL il n'accepte pas de tels appels, sauf si le mode « Réception secours » est actif (voir pour plus de détails ci-dessous 4.10, Mise en place d'une liaison de secours).*

4.6.4. Renumérotation rapide

Une fois que vous avez déjà appelé un numéro (ou une paire de numéros), il est très facile de renuméroter sans retaper les numéros complets : presser la touche , puis faites défiler « l'historique » des appels au moyen des flèches. Appuyer de nouveau la touche lorsque le numéro voulu est affiché. Ceci est particulièrement efficace pour relancer le dernier appel (« bis »).

4.7. Etablissement d'une liaison en mode IP

La marche à suivre est similaire de celle suivie pour une liaison RTC ou RNIS. La différence principale est qu'au lieu d'un numéro de téléphone, on utilisera soit une adresse IP, soit un « URI » (Uniform Resource Identifier) SIP.

4.7.1. Appel direct d'une adresse IP

C'est la façon la plus simple d'établir une liaison. Elle n'est valable que lorsque:

- L'autre unité est « directement » joignable, c'est-à-dire qu'il n'y a ni routeur NAT ni pare-feu qui puisse bloquer la liaison. Le cas le plus simple est celui où les deux appareils sont sur le même réseau local.
- L'adresse IP de l'autre appareil est connue !

Pour établir la liaison, placer tout d'abord l'appareil en mode IP (CONFIG / Reseau / IP), et choisir le format de codage souhaité (par le menu: CONFIG / Cod).

✓ *Vous pouvez obtenir un réglage rapide en choisissant simplement un des réglages précédents proposés ; sinon choisir « Autres » pour une configuration nouvelle.*

Saisir alors l'adresse IP et presser la touche .

✓ *Si l'on utilise cette méthode, il est préférable de laisser « vides » les champs de données d'enregistrement SIP.*

4.7.2. Appel via un serveur SIP

Ceci est la technique lorsque les deux appareils sont enregistrés sur un serveur SIP. Dans ce cas, chaque unité est identifiée par son URI SIP, de la forme nomutil@nomserveursip, comme une adresse e-mail. Il n'est nécessaire de connaître aucune adresse IP (et par ailleurs il n'y a pas de problème si l'adresse IP d'un des deux appareils change pour une raison quelconque).

Pour établir la liaison, placer tout d'abord l'appareil en mode IP (CONFIG / Reseau / IP) et choisir le format de codage souhaité (par le menu: CONFIG / Cod).

Saisir alors l'URI SIP, puis presser la touche .

✓ *Il est souvent possible d'utiliser la numérotation abrégée nomutil (sans indiquer le @nomserveursip), lorsque l'appareil est lui-même enregistré sur le serveur « nomserveursip ».*

4.7.3. Recevoir un appel

Cela est très simple dans les deux cas (liaison directe pair à pair ou via un serveur SIP). Il n'y a rien à faire…

Lorsque l'appel arrive, les deux unités négocient automatiquement un algorithme de codage, et établissent la liaison. Du côté de la réception, le Scoop 4+ « suit » la préférence de l'appelant.

✓ *Note importante: l'appareil peut recevoir et accepter un appel IP entrant même si son mode en cours est le mode RNIS, à condition qu'il ne soit pas occupé par une liaison en cours. En revanche, en mode LL il n'accepte pas de tels appels, sauf si le mode « Réception secours » est actif (voir pour plus de détails ci-dessous 4.10, Mise en place d'une liaison de secours).*

4.7.4. Réglage « Qualité réseau »

Selon la qualité de service offerte par le réseau, et en particulier le niveau de la gigue en transmission, il est possible d'ajuster le compromis stabilité/latence mis en œuvre par le Scoop 4+. Un réglage est disponible pour cela, via le menu CONFIG / Reseau / Param / Qualite reseau. Trois options sont proposées :

- « Haute » : adapté pour un réseau de bonne qualité de service, à gigue faible ; latence minimisée, mais le codec sera peu tolérant à de la gigue éventuelle
- « Moyenne » : réglage moyen (et par défaut), valable pour un réseau avec gigue modérée
- « Faible » : conseillé si le réseau présente une faible « QoS », en particulier pour un accès ADSL résidentiel. Ce réglage assure un fonctionnement plus sûr, au prix toutefois d'une latence élevée.

Sur un réseau local ou un réseau privé à qualité contrôlée, le réglage « Haute » est conseillé, car il assure une latence minimale.

En revanche, il est déconseillé pour une liaison via Internet, car il ne tolère qu'une faible gigue. Une procédure classique consiste à commencer avec le réglage « Moyen », puis à basculer vers « Faible » si l'on constate beaucoup de perturbations audio.

4.7.5. Liaisons avec des téléphones IP

SCOOP 4+ est compatible avec les téléphones IP qui utilisent le protocole SIP (nombreux sur le marché sont dans ce cas). L'algorithme utilisé est alors habituellement le G711, mais quelques téléphones IP peuvent gérer le G722.

Noter que les « téléphones IP » incluent aussi des téléphones logiciels sur des ordinateurs.

4.7.6. Remarques sur l'utilisation du clavier

- Utiliser la touche « flèche vers le haut » pour commuter entre lettres minuscules et majuscules.
- Une fois qu'un URI SIP a été appelé, il est facile de le rappeler sans le saisir de nouveau : presser la touche , puis faire défiler l'affichage de « l'historique » (des derniers numéros composés) au moyen des flèches. Presser la touche lorsque s'affiche le numéro souhaité. Cela est particulièrement efficace pour rappeler le dernier numéro ou URI composé.

4.7.7. Transmission en mode multicast

Sur un réseau capable de le gérer[1], le mode multicast permet d'optimiser l'utilisation des ressources lorsque l'on doit distribuer un flux audio à plusieurs destinations simultanément. Ce mode, contrairement au mode normal unicast bidirectionnel, est unidirectionnel : un codeur émetteur envoie un flux vers une *adresse de groupe* multicast, et un ou plusieurs décodeurs récepteurs du flux récupèrent les paquets destinés à cette même adresse de groupe pour extraire et décoder le flux audio.

Sur le Scoop 4+ le mode opératoire reste très analogue à celui du mode « normal », avec principalement deux différences dans le mode multicast :

- Un codec doit être configuré comme émetteur ou récepteur
- SIP n'est pas utilisé et la configuration SIP est par conséquent sans objet

Le fonctionnement suppose que le réseau supporte « statiquement » le mode UDP multicast, c'est-à-dire que les routeurs du réseau reconnaissent et gèrent le routage des paquets avec adresse de groupe multicast.

[1] Ce n'est pas le cas d'Internet ; le mode multicast n'est pas utilisable sur Internet.

Pour des raisons évidentes, le codage est entièrement choisi à la source. Sur le codec relié à la source audio (donc *émetteur* du flux codé), la procédure d'établissement du flux multicast est la suivante :

- Configurer le codec en mode « multicast émission ».
- Sélectionner sur ce codec le codage audio souhaité.
- Etablir le flux en procédant comme un appel en mode normal : saisir l'adresse de groupe IP puis appuyer la touche .

✓ *On notera que le codec décode son propre flux en sortie audio ; cela peut servir au contrôle audio.*

Sur chaque codec devant décoder le flux, la procédure est simple :

- Configurer le codec en mode « multicast réception ».
- Mettre en route le décodage comme pour un appel en mode normal : saisir l'adresse de groupe IP puis appuyer la touche .

4.8. Fonction de rappel automatique

En mode LL, le codec est toujours censé être en liaison ; il transmettra et cherchera à se synchroniser tant qu'il est sous tension. En revanche, les modes IP et ISDN sont des modes « à numérotation », dans lesquels il est possible à volonté d'établir et libérer les liaisons. Lorsque l'on souhaite une liaison permanente, il est possible d'assurer le maintien de la liaison au moyen de la fonction de « rappel automatique » (pour chaque codec en mode codec double). Lorsque la fonction est active et que le codec est l'appelant, il ré-essaie automatiquement d'établir une liaison en cas d'échec initial, ou si une liaison établie est perdue autrement que par libération locale (c-à-d libération par l'utilisateur). Ceci couvre notamment les deux cas suivants :

- Perte anormale de la ligne à cause d'une anomalie sur le réseau ;
- Mise hors tension du codec ou coupure d'alimentation pendant une liaison ; en pareil cas, le codec se reconnectera automatiquement juste après sa remise sous tension.

✓ *Attention : lorsque ce rappel automatique est actif, la libération d'une liaison doit toujours se faire du côté de l'appelant. Sinon, chaque fois que l'appelé essaiera de libérer la liaison, l'appelant renumérotera et rétablira la liaison.*

Il est possible de programmer la durée d'attente (en secondes) avant de renuméroter suite à un échec; il est aussi possible de programmer le nombre maximum d'essais avant abandon.

L'activation et le paramétrage de cette fonction s'effectuent dans le sous-menu « Rappel Automatique » (OUTILS / Divers / Rappel Automatique). En mode double codec, la fonction est activable séparément pour chaque codec.

4.9. Déport d'appel

En utilisation normale en mode IP ou RNIS, les appels sortants sont effectués au moyen du menu et/ou de la télécommande de l'appareil. Lorsque l'on utilise le déport d'appel, les appels sortants sont commandés en activant ou non des boucles de courant isolées. Une boucle est disponible pour chaque codec en mode double codec. Lorsque la boucle est activée (i.e. un courant est injecté), le codec correspondant établit une liaison en appelant le dernier numéro (ou URI SIP en mode IP) précédemment appelé par l'appareil. Lorsque la boucle est désactivée, le codec libère la ligne et reste au repos tant que la boucle est inactive (à moins qu'un appel entrant survienne).

✓ *En utilisation normale, il est toutefois possible de libérer une liaison en activant un court instant (« impulsion ») la boucle de commande.*

La fonction de « rappel automatique » est implicite lorsque le déport d'appel est activé : le codec cherche à maintenir la liaison, et rappelle automatiquement l'unité distante si la liaison est rompue, tant que la boucle reste active. Le paramètre « délai avant rappel » décrit plus haut est aussi applicable au déport d'appel. En revanche, le paramètre « nombre de rappels » ne s'applique pas, car le codec essaiera indéfiniment de rétablir la liaison, tant que la boucle restera active.

✓ *Conséquence importante : lorsque l'on utilise le déport d'appel, la libération d'une liaison doit obligatoirement être effectuée par l'appelant, en désactivant sa boucle. Au cas où la ligne serait libérée par l'appelé, l'appelant le rappellerait et rétablirait la liaison.*

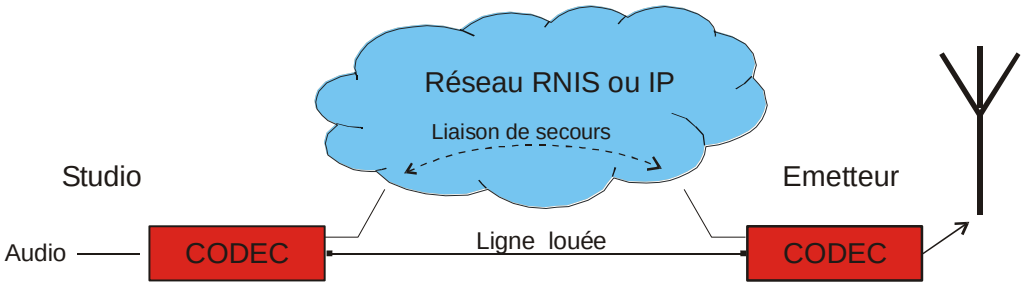
Lorsque le déport est actif, la désactivation de la boucle d'entrée est la seule façon de libérer un appel sortant ; la libération via le menu est refusée.

✓ *Penser à d'abord établir un appel sortant en mode normal ; après libération, activer le déport. Ensuite la boucle de déport peut être utilisée pour relancer l'appel vers le numéro précédent.*

4.10. Mise en place d'une liaison de secours

Le SCOOP 4+ présente la possibilité de secourir une transmission audio sur ligne fixe grâce à une liaison RNIS ou IP.

Un exemple classique d'application est visible sur le diagramme ci-dessous, qui montre le cas d'une ligne fixe utilisée pour transmettre un programme radio d'un studio à un émetteur. Un codec est installé à chaque extrémité de la ligne, et chacun de ces codecs est aussi relié au RNIS (ou réseau IP). Ainsi, une transmission via RNIS (resp. IP) peut servir de secours temporaire en cas de panne de la liaison fixe normale. Dès que le défaut sur la ligne est réparé, la liaison de secours peut être libérée et le fonctionnement normal en mode LL peut reprendre.



Le SCOOP 4+ facilite ce type de secours parce qu'il regroupe les deux interfaces de transmission (ligne louée normale et interface de secours RNIS ou IP) dans le même équipement. De plus, le SCOOP 4+ facilite l'automatisation du passage en mode de secours, particulièrement du côté de l'émetteur, où le plus souvent une intervention humaine est difficile. Ce qui suit décrit une façon de configurer un tel système, et détaille le processus de sauvegarde qui en résulte.

4.10.1. Principes de base

Lorsqu'une panne de la ligne louée est détectée, un des deux codecs doit basculer en mode « secours » RNIS (resp. IP), puis appeler via l'accès réseau de secours l'autre unité. A réception de cet appel, l'autre codec devra lui aussi basculer en mode de secours RNIS (resp. IP) puis accepter l'appel. La transmission audio est alors assurée via la liaison de secours. Par la suite, lorsque la ligne louée revient à son état normal, la connexion de secours doit alors être libérée et les codecs doivent tous deux revenir au mode LL et à l'exploitation normale.

On désignera codec « appelant » celui qui basculera le premier et déclenchera l'appel sur l'accès réseau de secours, et codec « récepteur » celui qui basculera à réception de cet appel de secours.

4.10.2. Codec appelant: configuration et fonctionnement

Pour effectuer le passage en secours lorsque nécessaire (à cause d'une défaillance de la ligne louée), deux variantes sont possibles :

- Soit le passage en secours est « manuel » : un opérateur commute le codec en mode RNIS (ou IP), puis lance un appel vers l'émetteur. Dans ce cas, le codec ne requiert pas de réglage préalable particulier.
- Soit le passage en secours utilise la fonction de « déport d'appel » décrit ci-dessus en 4.9. Dans ce cas, en activant simplement la boucle d'entrée de cette fonction on déclenche toute la séquence : changement de mode vers l'accès réseau de secours, puis appel secours. Inversement, la désactivation de la boucle ramène directement le codec à l'exploitation normale en mode LL.

Dans ce deuxième cas, le plus intéressant est de disposer, par une surveillance de l'état de la ligne louée, d'un contact d'alarme se fermant en cas de défaut sur la ligne. Une telle alarme peut alors être utilisée pour activer la boucle de déport, ce qui déclenche automatiquement le basculement en mode secours (et inversement le retour à la normale dès que la ligne fixe recouvre son état normal).

Pour utiliser ce mode opératoire, deux réglages sont à effectuer sur le codec appelant :

- Choisir l'accès réseau à utiliser en secours : menu OUTILS / Divers / Secours LL / Appel Secours.
- Activer le secours avec déport d'appel : menu OUTILS / Divers / Deport d'Appel / Secours

✓ *Important : lors du passage en secours c'est le dernier numéro composé qui sera appelé ! Il faut donc, avant de placer l'appareil dans son mode nominal LL, saisir et appeler au moins une fois, dans le mode de secours souhaité, le numéro à composer en secours.*

4.10.3. Codec récepteur: configuration et fonctionnement

La configuration est simple du côté « récepteur » de l'appel de secours, dont le rôle est plus « passif ». Il faut activer sur cet appareil le mode « Réception secours », au moyen du menu OUTILS / Divers / Secours LL / Reception Secours.

Lorsque cela est fait et que le codec fonctionne en mode LL, à la réception d'un appel sur l'interface RNIS ou IP, le codec bascule vers le mode correspondant, répond à l'appel et la liaison est établie avec le codec distant. Plus tard, lorsque la liaison de secours sera libérée (par le codec « appelant »), le codec « récepteur » reviendra de lui-même dans le mode LL, et le fonctionnement normal reprendra.

✓ *Rappel : à défaut d'activer le mode réception secours, en mode LL le codec n'accepte aucun appel entrant, que ce soit sur son accès IP ou son accès RNIS.*

✓ *A contrario, une fois activé ce mode, le codec accepte indifféremment les appels IP ou les appels RNIS.*

✓ *Grâce à la détection automatique de l'algorithme de codage (système 5AS en RNIS ou SIP/SDP en mode IP), la configuration de codage n'est pas critique sur le codec « récepteur ». Cependant, en mode RNIS on peut préférer une pré-programmation stricte (5AS désactivé) si l'on souhaite plus de sécurité.*

4.10.4. Notes concernant le basculement en secours

On peut remarquer que, lors de la commutation du mode LL au mode de secours, un jeu différent de paramètres est rappelé. En conséquence, la configuration de codage peut, si on le souhaite, être totalement différente dans le mode de repli sur RNIS ou IP.

Bien sûr, les deux unités doivent être programmées dans une configuration adéquate pour chaque mode de transmission, après quoi chaque codec est alors placé en mode LL pour démarrer l'exploitation normale.

✓ *Pour la configuration RNIS (de secours), NE PAS configurer les appareils en mode double codec. Le basculement automatique ne fonctionnerait pas correctement.*

4.11. Remise à zéro de la configuration sauvegardée

Dans certains cas, (notamment si l'on a perdu le mot de passe!), il peut être nécessaire de revenir à la configuration « d'usine ».

Pour effacer toute la configuration et recharger les réglages d'usine, il faut normalement aller au sous-menu « Reglage usine » (OUTILS / Divers / Reglage usine).

- ✓ *Si le clavier est verrouillé alors que le mot de passe est perdu, maintenir appuyée la touche « raccrocher »* *pendant 10 secondes ; cela vous amènera directement au sous-menu « Réglage usine ». Il reste alors à confirmer que vous souhaitez effectivement effacer tous les réglages, y compris le mot de passe…*

Le mot de passe par défaut est vide. *Attention : dans la configuration d'usine, les menus sont en anglais. Pour choisir le français comme langue pour l'affichage et les menus, suivre OUTILS / Divers / Langue.*

4.12. Sauvegarde et rappel de configurations

Il est possible de sauvegarder la totalité des réglages de l'équipement dans un fichier, et réciproquement de restaurer une configuration complète depuis un fichier précédemment sauvegardé. Ces transferts s'effectuent grâce au serveur html embarqué ; voir plus haut en 3.6.6 le mode opératoire.

5. Caractéristiques techniques

5.1. Caractéristiques des interfaces

5.1.1. Entrées audio analogiques

Les caractéristiques audio portent sauf autre précision sur la bande 20 à 20 000 Hz.

Les entrées sont de type symétrique, accessibles sur connecteurs XLR femelles à 3 contacts.

Niveau maximal d'entrée : réglable de 0 à +22 dBu ± 0,3 dB

Impédance d'entrée nominale : 600 Ω ou 10 kΩ (choix par menu : CONFIG / Audio / Analog / Impedance Entree)

5.1.2. Sorties audio analogiques

Les caractéristiques audio portent sauf autre précision sur la bande 20 à 20 000 Hz. Les sorties sont de type symétrique, accessibles sur connecteurs XLR mâles à 3 contacts.

Niveau maximal de sortie : réglable de 0 à +22 dBu ± 0,3 dB

Impédance de charge nominale : 600 Ω ou 10 kΩ

Impédance de sortie : <50 Ω

Symétrie : > 40 dB (Z_L = 150 Ω)

5.1.3. Entrée et sortie audio numériques

Ces interfaces sont conformes aux recommandations suivantes :

- AES3-1992
- EBU Tech. 3250-E
- CCIR Rec. 647

Elles supportent (dans le mode « genlock ») une fréquence d'échantillonnage de 28 à 96 kHz. En mode « maître », il est possible de choisir parmi les fréquences suivantes : 32, 48 ou 96 kHz.

5.1.4. Sortie casque

Cette sortie (jack 6,35 mm en face avant) est prévue pour la connexion d'un casque 32 Ω. Un casque haute impédance peut aussi être utilisé ; la puissance maximale disponible sera cependant plus faible.

5.1.5. Interface principale X24/X21/V11/V35

Cette interface X24/V11 utilise un connecteur Sub-D mâle 15 contacts. Le tableau suivant en indique le brochage.

Signal		Broche		Signal	
Masse mécanique		1			
Données émises	Ta	2	9	Tb	Données émises
		3	10		
Données reçues	Ra	4	11	Rb	Données reçues
Indication	Ia	5	12	Ib	Indication
Horloge reçue	Sa	6	13	Sb	Horloge reçue
		7	14		
Masse électrique		8	15		

Le codec n'émet pas de signal C.

Le codec peut aussi être relié à une interface V35 ; un câble d'adaptation est alors nécessaire. La connexion à réaliser est décrite en annexe (6.5, Adaptation à une interface V35).

5.1.6. Interface "Alarm + X24/X21"

Cette interface utilise un connecteur Sub-D mâle 15 contacts. Le tableau suivant en indique le brochage.

Signal		Broche		Signal	
Alarme interne - Commun	**IA-Com**	1			
Données émises	Ta	2	9	Tb	Données émises
Alarme interne - NF	**IA-C**	3	10	**IA-O**	**Alarme interne - NO**
Données reçues	Ra	4	11	Rb	Données reçues
Indication	Ia	5	12	Ib	Indication
Horloge reçue	Sa	6	13	Sb	Horloge reçue
Alarme externe - NO	**EA-O**	7	14	**EA-C**	**Alarme externe - NF**
Masse électrique		8	15	**EA-Com**	**External alarm - Common**

Les textes en gras concernent les contacts d'alarme. Les deux relais sont de type « RT ». Pour chaque relais, le point « NO » est ouvert en cas d'alarme, sinon en liaison avec le point « commun ». Le point « NF » est relié au commun en cas d'alarme, sinon il reste ouvert.

Les relais (de type statique) présentent les caractéristiques électriques suivantes

Courant maximum en sortie: 120 mA

Tension maximale en sortie: 350 V crête

Résistance de contact: < 35 Ω

Isolement: > 1500 V_{RMS}

Le codec n'émet pas de signal C.

Le codec peut aussi être relié à une interface V35 ; un câble d'adaptation est alors nécessaire. La connexion à réaliser est décrite en annexe (6.5, Adaptation à une interface V35).

5.1.7. Interface de télécommande

Cette interface se trouve sur un connecteur Sub-D 9 points femelle en face arrière. L'interface est du type V24/RS-232 avec uniquement Tx et Rx, sans régulation de flux. Le tableau suivant en donne le brochage (brochage de type ETCD).

Broche		**Fonction**	
2	Rx	Données V24 vers le PC	Sortie
3	Tx	Données V24 de commande, venant du PC	Entrée
5		Masse	
Autres		Non connectées	

L'interface est ainsi configurée : 4800 bauds, 8 bits, pas de parité, un bit de stop.

5.1.8. Interface de données (« Data »)

Cette interface V24 utilise un connecteur Sub-D 9 points femelle en face arrière. Comme pour l'interface de télécommande, seuls Tx et Rx sont utilisés, il n'y a pas de régulation de flux, et le brochage est de type ETCD.

Broche		**Fonction**	
2	Rx	Données V24 reçues	Sortie
3	Tx	Données V24 émises	Entrée
5		Masse	
Autres		Non connectées	

L'interface de données est ainsi configurée : 8 bits, pas de parité, un bit de stop, pas de régulation de flux. Il est possible (voir le menu OUTILS / Divers / Fonctions Aux. / CANAL DE DONNEES) d'activer l'interface et de programmer son débit (300 à 9600 bauds). Le débit maximal permis dépend cependant du codage audio utilisé (voir 2.6.1, Canal de données).

5.1.9. Interface Ethernet

Cette prise RJ45 présente un brochage Ethernet standard (pour utilisation d'un cordon « droit » vers un hub ou commutateur Ethernet).

L'installation et la mise en œuvre de la fonction sont détaillées en 3.5, Configuration initiale de l'interface Ethernet.

5.1.10. Interface "Digital I/O"

AD

5.1.11. Interface de transmission de boucles (prise “AUX”)

L’interface de transmission de boucles (concernant cette fonction, voir 2.6.2, Transmission de boucles) est disponible sur la prise sub-D femelle à 25 contacts « Aux ». Il s’agit de deux boucles de courant isolées en entrée et deux boucles sèches en sortie

Le brochage du connecteur relatif à cette fonction est indiqué dans le tableau suivant :

Broche	Fonction
13	Boucle sortie n°2 (b)
25	Boucle sortie n°2 (a)
12	Boucle sortie n°1 (b)
24	Boucle sortie n°1 (a)
11	Boucle entrée n°1 (b)
23	Boucle entrée n°1 (a)
10	Boucle entrée n°2 (b)
22	Boucle entrée n°2 (a)
9	Alimentation interne +5V
21	Masse alimentation interne

Toutes les boucles sont isolées par photo-coupleurs et bidirectionnelles (polarité indifférente).

Les boucles d’entrée présentent les caractéristiques suivantes :

Courant d’activation boucle d’entrée : 6 mA (max. 100 mA)

Résistance boucle d’entrée : env. 560 Ω (résistance de limitation montée en série)

Isolement boucle d’entrée : > 1500 V_{RMS}

Il est possible de fermer directement une source de +5V à +12V sur une boucle d’entrée, la résistance série interne étant dimensionnée pour ce cas de figure. Pour une source de tension plus élevée, il peut être nécessaire de limiter le courant.

Les boucles de sortie présentent les caractéristiques suivantes :

Tension maximale commutée : 350 V crête

Courant maximal: 120 mA

Résistance boucle de sortie : < 35 Ω

Isolement boucle de sortie : > 1500 V_{RMS}

La source 5V fournie par l’équipement permet d’alimenter un appareil de faible puissance (courant maximal disponible : 300 mA), par exemple pour alimenter les boucles d’entrée, ou des voyants reliés aux boucles de sortie.

5.1.12. Interface voie de service (ou voie d'ordres)

Outre les fonctions de transmission de boucles et de déport de commande, la prise sub-D femelle à 25 contacts Aux » en face arrière fournit aussi l'accès aux interfaces de la voie de service audio (optionnelle). Le brochage du connecteur relatif à cette fonction est indiqué dans le tableau suivant.

L'entrée et la sortie sont de type symétrique flottant, isolées par transformateurs.

Niveau maximal : 9 dBm

Impédance : 600 Ω

Bande passante nominale : 300 – 3400 Hz

Broche	Fonction
1	Sortie voie de service (-)
14	Sortie voie de service (+)
2	Masse mécanique
15	Entrée voie de service (+)
3	Entrée voie de service (-)
16	Masse mécanique

5.1.13. Interface de déport d'appel (prise "AUX")

La prise sub-D femelle à 25 contacts « Aux » fournit, outre la voie de service optionnelle, deux boucles de courant isolées en entrée et deux boucles sèches en sortie, utilisables pour déporter la commande des appels (RNIS ou IP) et l'état des liaisons :

- Les boucles d'entrée ne sont fonctionnelles que si le déport d'appel est activé (voir 4.9, Déport d'appel). Les boucles de sortie sont toujours fonctionnelles.
- L'activation de la boucle d'entrée 1 déclenche un appel RNIS ou IP sur le codec (codec 1 si l'équipement est configuré en double codec RNIS) ; la désactivation de la boucle libère la ligne.
- L'activation de la boucle d'entrée 2 déclenche un appel RNIS sur le codec 2 si l'équipement est configuré en double codec RNIS ; la désactivation de la boucle libère la ligne. La boucle est sans effet en mode codec simple.
- La boucle de sortie 1 est fermée tant que le codec est en liaison RNIS, ou tant que le codec 1 est en liaison si l'équipement est configuré en double codec RNIS ;
- La boucle de sortie 2 est fermée tant que le codec 2 est en liaison RNIS, si l'équipement est configuré en double codec RNIS ;

Le brochage du connecteur relatif à cette fonction est indiqué dans le tableau suivant :

Broche	Fonction
17	Boucle entrée n°2 (a)
5	Boucle entrée n°2 (b)
18	Boucle entrée n°1 (a)
6	Boucle entrée n°1 (b)
19	Boucle sortie n°2 (a)
7	Boucle sortie n°2 (b)
20	Boucle sortie n°1 (a)
8	Boucle sortie n°1 (b)
21	Masse alimentation interne
9	Alimentation interne +5V

Toutes les boucles sont isolées par photo-coupleurs et bidirectionnelles (polarité indifférente).

Les boucles d'entrée présentent les caractéristiques suivantes :

Courant d'activation boucle d'entrée : 6 mA (max. 100 mA)

Résistance boucle d'entrée : env. 560 Ω (résistance de limitation montée en série)

Isolement boucle d'entrée : > 1500 V_{RMS}

Il est possible de fermer directement une source de +5V à +12V sur une boucle d'entrée, la résistance série interne étant dimensionnée pour ce cas de figure. Pour une source de tension plus élevée, il peut être nécessaire de limiter le courant.

Les boucles de sortie présentent les caractéristiques suivantes :

Tension maximale commutée :	350 V crête
Courant maximal:	120 mA
Résistance boucle de sortie :	< 35 Ω
Isolement boucle de sortie :	> 1500 V_{RMS}

La source 5V fournie par l'équipement permet d'alimenter un appareil de faible puissance (courant maximal disponible : 300 mA), par exemple pour alimenter les boucles d'entrée, ou des voyants reliés aux boucles de sortie.

5.1.14. Prise d'alimentation DC (option)

La version « 12V DC » du produit comporte, à la place de l'embase secteur, une embase XLR mâle à 4 broches pour connexion d'une source continue 12 V.

La masse est connectée au point 1, et le +12 V doit être fourni sur le point 4 du connecteur.

5.2. Performances audio

Les performances audio dans cette partie s'appliquent au système hors codage, et ne concernent pas la voie de service. L'effet sur les performances du codage et décodage audio dépend de l'algorithme utilisé et de ses paramètres.

Les mesures sont effectuées, sauf autres précisions, à un niveau d'entrée de +6 dBm et sur la chaîne AD/DA, les niveaux maximaux d'entrée et de sortie étant réglés à +16 dBu.

5.2.1. Equivalent de transmission

La variation dans le temps du gain de l'entrée à la sortie du codec ne dépasse pas ± 0,3 dB.

5.2.2. Réponse gain - fréquence

Dans tous les cas la mesure est faite pour un niveau d'entrée de +6 dBm avec une fréquence de référence de 1020 Hz. Ces mesures sont effectuées avec un bouclage avant codage-décodage, et ne prennent donc pas en compte l'effet éventuel de la compression.

A développer

5.2.3. Distorsion de temps de propagation de groupe

En prenant pour référence la valeur minimale du temps de propagation de groupe, la distorsion de temps de propagation de groupe sur une chaîne AD/DA est toujours inférieure à 1 ms.

5.2.4. Bruit de fond au repos

Le bruit de fond est spécifié en absence de modulation, le niveau maximal d'entrée et de sortie étant réglé à +16 dBu ; la mesure englobe la chaîne complète codeur/décodeur (pour un codage large bande, utilisant une fréquence d'échantillonnage de 48 ou 32 kHz).

Niveau maximal du bruit[1] :	- 56 dBm
(détection quasi-crête, pondération CCIR)	(ou – 62 dBq0ps)

Il en résulte un rapport signal/bruit supérieur à 72 dB.

Lorsque le niveau maximal d'entrée et de sortie est réglé différemment, les niveaux du signal et du bruit de fond sont décalés simultanément mais le rapport signal/bruit reste du même ordre.

5.2.5. Distorsion totale en fonction de la fréquence et du niveau

La distorsion totale (ou THD+N), exprimée relativement au niveau maximal, est inférieure à –82 dB, sur toute la bande audio (20 – 20 000 Hz). Cette performance est valable pour des signaux allant de –80 dB à –1 dB par rapport au niveau maximal (+16 dBu).

5.2.6. Diaphonie entre canaux

La diaphonie (perturbation d'un des deux canaux par l'autre) ne dépasse pas -80 dB sur toute la bande passante.

5.2.7. Différence de gain et de phase entre voies

La différence de gain entre les voies stéréophoniques à toutes les fréquences d'échantillonnage n'excède jamais ± 0,3 dB sur toute la bande passante.

La différence de phase entre les voies stéréophoniques à toutes les fréquences d'échantillonnage n'excède jamais ± 3 degrés sur toute la bande passante.

[1] Pire cas pour les divers types de codage ; le MPEG a une meilleure performance que les autres algorithmes

5.3. Protocoles réseau et ports utilisés

Le Scoop 4+ met en œuvre ou est compatible avec les protocoles suivants (liste non exhaustive) :

- Couche physique, liaison : Ethernet, 100BaseT, 10BaseT
- Couche réseau/transport (IPv4) : TCP/IP, UDP/IP, RTP/IP
- Applications : HTTP, Telnet, DHCP, STUN
- Transmission audio : signalisation SIP, SDP, RTP, RTCP, RFC3550/3551, RFC3640
- Conforme recommandation Tech 3326 de l'UER (interopérabilité des codecs audio de contribution)

Les ports utilisés par l'équipement sont les suivants :

Type	Port	Désignation	Notes
TCP	80	HTTP	Serveur html embarqué
	6000	Commande	Télécommande (mode « ligne de commande ») ; utilisé par Scoop4Man et TeleScoop
UDP	3478	STUN	Pour interrogation d'un serveur STUN
	5004	RTP	Pour streaming audio
	5005	RTCP	Pour streaming audio
	5060	SIP	Signalisation SIP
	6000	Multicast/description	Canal de description du flux multicast
	6001	Multicast/audio	Canal de transmission du flux audio multicast

Les ports du mode multicast sont modifiables par rapport aux valeurs par défaut de cette table.

5.4. Alimentation

Le codec est alimenté par une source 85-263Vac, 47-63 Hz. Elle est protégée par un fusible réarmable. La consommation maximale est d'environ 15 W (option voie d'ordres non comprise).

Il existe une version du produit alimentable par source continue 12V (non isolée). Cette version inclut une protection contre les surintensités (fusible réarmable sur l'entrée d'alimentation DC) et les surtensions. La source d'énergie doit présenter une tension dans la plage 10-15V. La consommation maximale est de 1 A (pour une tension de 12V).

5.5. Encombrement et masse

L'équipement se présente en châssis 19 pouces de hauteur 1U (44 mm) et de 252 mm de profondeur.

Sa masse est de 3,2 kg environ.

5.6. Environnement

L'équipement est prévu pour un fonctionnement de 0°C à 45°C de température ambiante, et un taux d'hygrométrie de 5 à 90% H.R.

Le SCOOP 4+ est conforme aux directives « CE » relatives à la sécurité et à la CEM.

- Sécurité : conformité à la norme EN60950
- Emissivité : émissions conformes à la norme EN55103-1
- Susceptibilité : conformité à la norme EN55103-2

5.7. Versions - Options

Les versions disponibles pour le SCOOP 4+ sont les suivantes :

- SCOOP 4+ DUO LL/IP : pour Ethernet/IP et liaisons louées
- SCOOP 4+ TRIO LL/IP/ISDN 2B : pour Ethernet/IP, liaisons louées et un accès RNIS
- SCOOP 4+ TRIO LL/IP/ISDN 4B : pour Ethernet/IP, liaisons louées et deux accès RNIS

Par ailleurs, certaines fonctions font l'objet d'options :

- Codage audio MPEG AAC-LC ;
- Codage audio MPEG HE-AAC et HE-AAC v2 ;
- Voie de service audio ;
- Algorithme de codage TDAC pour le mode ISDN
- Alimentation continue 12V (à la place de l'alimentation secteur)

5.8. Accessoires et produits associés

Le SCOOP 4+ est fourni avec un cordon secteur et un cordon de raccordement Ethernet CAT5.

Dans le cas de l'option voie de service, un toron spécifique est aussi fourni, permettant de ramener l'entrée et la sortie de la voie de service sur des fiches XLR (femelle pour l'entrée, mâle pour la sortie).

Pour la télécommande d'un ou plusieurs SCOOP 4+ depuis un PC, le logiciel de configuration et supervision Scoop4Man est disponible (pour PC sous Windows).

Le logiciel TeleScoop™ est également disponible, permettant aussi de commander les autres codecs des gammes Hifiscoop, Scoop 3 et Hifiscoop 3 (nous consulter).

6. Annexes

6.1. Compléments sur les algorithmes et protocoles utilisés

6.1.1. Données auxiliaires des trames MPEG

Les données auxiliaires ont les utilisations suivantes :

- Code détecteur et correcteur d'erreurs Reed-Solomon (selon recommandation J52)
- Canal de données
- Autres données auxiliaires : transmission de boucles et/ou voie audio auxiliaire L'insertion de ces données est une extension (format propriétaire AAS) à MPEG. Cependant, la structure de la trame MPEG reste conforme.

6.1.2. Codage Reed-Solomon

Afin d'assurer le transport des données sur le réseau avec une qualité optimale, un code correcteur d'erreur de type Reed-Solomon peut être utilisé, conformément à la recommandation J52. Quatre modes de correction sont proposés sur le SCOOP 4+ :

- Mode 0 : pas de correction d'erreurs; codage Reed-Solomon désactivé
- Mode 1 : protection seulement des informations de contrôle et des facteurs d'échelle de la trame MPEG, faible redondance
- Mode 2 : protection de toute la trame; redondance modérée (2,5 %)
- Mode 3 : protection de toute la trame; redondance forte (10 %)

Une redondance plus forte augmente la protection contre les erreurs mais dégrade légèrement la qualité audio (la redondance occupe une partie du débit qui aurait pu être allouée au codage audio).

En général, pour une liaison de transmission de qualité normale, le mode 1 est suffisant et ne prélève que très peu de débit sur les données comprimées, donc reste quasiment sans effet sur la qualité audio. Bien que J52 ne s'applique pas aux liaisons fixes, cette technique de protection contre les erreurs est aussi utilisable en mode ligne louée sur le SCOOP 4+.

6.1.3. Tramage H221

Le H221 définit une structure de trame assurant la synchronisation d'octet sur liaison numérique fixe, et permettant de véhiculer des données de contrôle en plus des données principales transmises.

6.1.4. Codages propriétaires

Les algorithmes « propriétaires » sont des algorithmes non normalisés par l'UIT-T mais qui possèdent certains avantages qui les rendent utiles dans certaines applications :

- Faible délai de codage-décodage (MICDA 4SB) ;
- Codage de la parole large bande à bas débit (CELP)
- TDAC (*Time Domain Aliasing Cancellation*, algorithme basé sur une transformation MDCT)

6.2. Présentation du protocole SIP

6.2.1. Qu'est-ce que SIP ?

SIP signifie « Session Initiation Protocol » ; c'est un protocole spécifié par l'IETF pour l'établissement de sessions de transmission de media. SIP est considéré comme le protocole de communication du futur par beaucoup de constructeurs, et en tant que tel influe profondément sur les applications VoIP.

En tant que protocole de signalisation, SIP apporte des méthodes et techniques pour résoudre les problèmes liés à l'établissement d'une liaison audio. Il est aussi important de noter que c'est un standard reconnu, mis en œuvre par de nombreux appareils et systèmes. L'utilisation de SIP aide à construire des systèmes modulaires et réellement évolutifs, sans être lié à un fournisseur unique.

Le protocole SIP est à la base de la recommandation Tech 3326 de l'UER.

6.2.2. L'établissement d'une liaison avec SIP

Prenons un exemple (voir le schéma ci-après) : un journaliste en déplacement avec un Scoopy+[1] désire faire une liaison avec un codec compatible SIP, situé dans la maison de la radio. Le journaliste peut être chez lui, ou en un autre lieu non nécessairement connu d'avance.

Dès que le Scoopy+ est sous tension et relié à un réseau, il s'enregistre de lui-même ❶ sur un serveur d'enregistrement SIP (ou « *registrar* »). Ce dernier peut être situé dans le réseau local de la maison de la radio, mais peut aussi bien se trouver ailleurs sur le réseau. Le *registrar* « sait » alors où se trouve le Scoopy+, et quelle est son adresse IP. Du côté de la maison de la radio, un processus similaire est mis en œuvre❷.

Pour appeler le codec de la radio (par exemple un SCOOP 4+), le journaliste a seulement besoin de connaître son adresse SIP, qui peut être du type studio12cod@radiomcr.com (en fait très proche d'une adresse e-mail). Pour établir la liaison, le journaliste doit sélectionner le mode de codage souhaité sur le Scoopy+ (par exemple G722 mono), puis appeler le codec distant en utilisant simplement son adresse SIP (URI SIP).

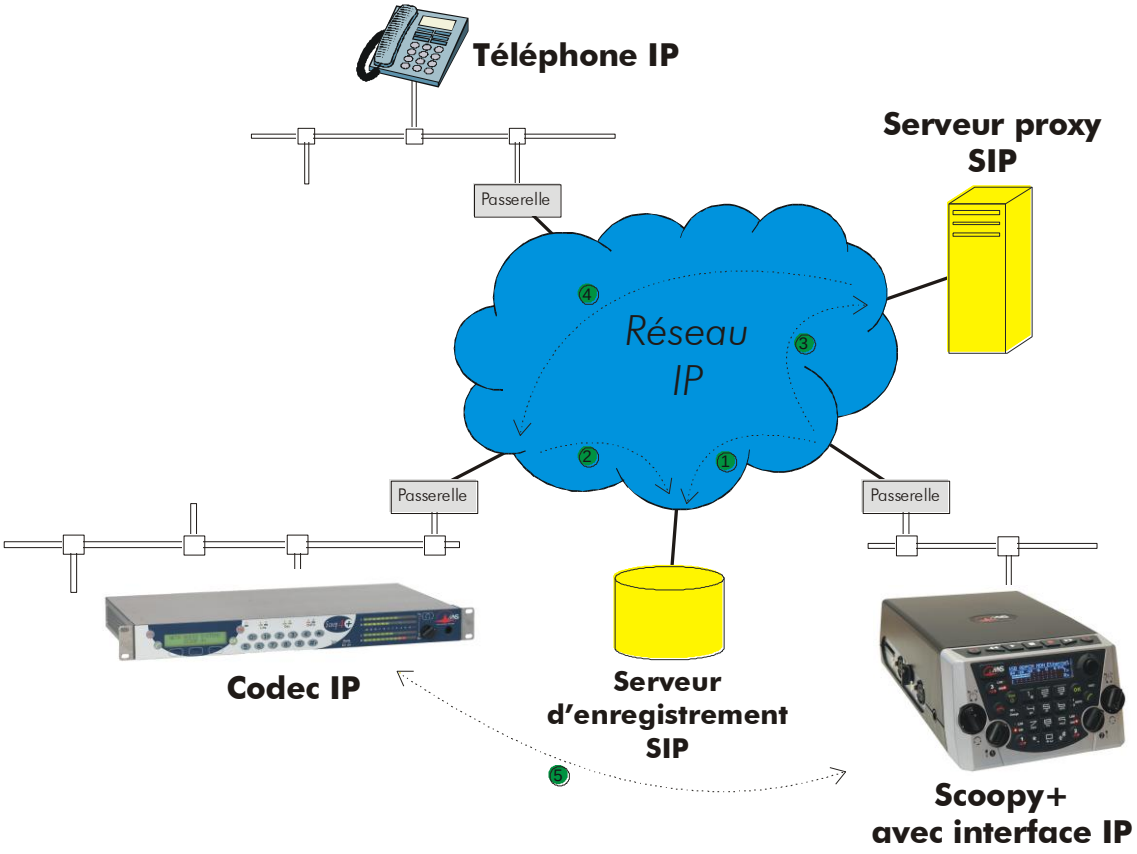
Sur le réseau se déroule alors le processus suivant : le Scoopy+ envoie sa requête ❸ (INVITE dans le protocole SIP) à un serveur proxy (souvent il s'agit du même serveur que le *registrar*). Pour simplifier, ce proxy relaie et achemine ❹ cette requête vers sa destination. La résolution de l'URI SIP en un chemin et une adresse physique utilise des mécanismes proches de ceux utilisés pour résoudre des URL. Plusieurs proxys en cascade peuvent éventuellement être impliqués pour atteindre la destination, mais cela n'a pas à être connu ni géré par les équipements d'extrémité. La suite ressemble à l'établissement d'une liaison téléphonique : le codec IP « sonne » ; s'il accepte l'appel, cela est notifié au Scoopy+.

A ce stade, le(s) proxy(s) fourni(ssen)t au Scoopy+ et au codec IP toutes les données d'adressage nécessaires pour la liaison, puis les flux audio sont échangés ❺ entre les deux unités. Un point très important est que les équipements d'extrémité peuvent alors échanger leurs données directement ; les proxys n'ont pas être sur le chemin, ils ne sont impliqués que dans l'établissement (et plus tard la clôture !) de la session. Les codecs échangent automatiquement leurs capacités de codage, et s'accordent sur un mode de codage sans autre intervention des utilisateurs.

Réciproquement, l'appel peut être effectué de la station vers le journaliste, de façon analogue au processus ci-dessus. Contrairement à des liaisons RNIS, les opérateurs dans la station n'ont même pas à savoir où se situe le journaliste! Cela est possible parce que le *registrar* gère cet aspect automatiquement.

On notera qu'il est aussi possible d'établir une liaison avec un téléphone VoIP au lieu d'un autre codec ; c'est un des intérêts d'utiliser un standard.

[1] Scoopy+ est un codec portable de AETA AUDIO SYSTEMS; la présente description s'applique autant à Scoopy+ qu'à un Scoop 4+, qui sont conformes à SIP et compatibles entre eux.


Téléphone IP
Serveur proxy SIP
Passerelle
Réseau IP
Passerelle
Passerelle
Codec IP
Serveur d'enregistrement SIP
Scoopy+ avec interface IP
1
2
3
4
5

6.3. Indications pour gérer les routeurs NAT et les pare-feu

Un problème se pose lorsque la liaison souhaitée doit passer à travers un routeur NAT et/ou un pare-feu, car cela empêche a priori une liaison IP directe.

Il s'agit d'un problème très courant, en particulier pour des liaisons via Internet. Le présent manuel ne prétend pas décrire en détail les moyens possibles de traiter ce problème, mais quelques solutions typiques sont décrites ci-dessous. Dans la majorité des cas, il sera nécessaire de s'adresser à un administrateur réseau pour obtenir une assistance, et pour faire ouvrir des autorisations et/ou privilèges d'accès réseau adaptées.

Les problèmes les plus classiques sont liés à :

- L'existence d'un routeur NAT sur le parcours réseau entre les codecs
- La présence de pare-feu sur ce parcours

Il est toujours important de disposer des informations sur l'organisation du réseau et de l'accès aux éléments qui nécessitent une configuration. Notre recommandation essentielle est donc l'implication de personnes habilitées pour cela.

6.3.1. Liaisons sur un réseau privé

Sur un réseau local, il n'y a aucun problème particulier de connectivité. Le fonctionnement est aussi possible avec les codecs d'autres constructeurs, lorsqu'ils sont conformes à la recommandation Tech3326 de l'UER (aussi connue comme recommandation « N/ACIP »). Il faut cependant s'assurer dans ce cas des réglages ou préparations éventuellement nécessaires sur ces appareils.

Un réseau privé étendu va couvrir une grande étendue géographique, et la topologie du réseau impliquera que des routeurs peuvent se trouver sur le chemin entre les deux codecs à relier. Malgré cela, d'ordinaire il n'y a pas vraiment de différence en pratique avec un réseau local.

Remarque: l'utilisation d'une VPN ramène à ce cas de figure; la mise en œuvre est alors identique pour ce qui concerne les codecs.

6.3.2. Passage par un réseau public (Internet)

Si chacun des deux appareils concernés dispose d'un accès « direct » à Internet avec une adresse publique, on se retrouve dans un cas fonctionnellement identique au cas précédent (réseau privé étendu). L'adressage est normalement statique car DHCP est rarement utilisable en accès public. En fait, ce cas est très rarement rencontré en pratique !

Tout d'abord, l'accès à Internet est souvent protégé par un pare-feu, qui va, par principe même, empêcher a priori la connexion voulue. Il faut dans ce cas créer les exceptions (aux règles de sécurité du pare-feu) qui autorisent cette connexion ; l'opération est du ressort du responsable réseau qui gère ce pare-feu.

Le plus souvent, sur l'un des accès sinon les deux, le codec accède à Internet par l'intermédiaire d'un routeur NAT. Ce dernier partage un accès à Internet, avec une ou quelques adresses publiques, entre les équipements du réseau local. Sur ce dernier les appareils disposent d'adresses privées, et le routeur effectue au passage une traduction d'adresse IP. Il faut noter que :

- Par exemple, un modem-routeur d'accès ADSL grand public est quasiment toujours un routeur NAT, partageant une adresse publique IP unique entre les équipements reliés au routeur.
- Il en est de même d'un accès IP mobile 3G/3G+ ; les terminaux accèdent à Internet via un routage NAT.
- Le routage NAT est souvent inclus dans les fonctions du pare-feu lorsqu'il y en a un ; d'ailleurs le routage NAT participe à la protection contre les attaques directes de l'extérieur.

Le routage NAT est un obstacle a priori aux transmissions avec UDP, pour deux raisons principalement :

- Il ne permet pas l'entrée de données non sollicitées depuis l'extérieur. En d'autres termes, l'entrée de données est normalement acceptée sur un port en réponse à une demande depuis le réseau local, mais un agent externe ne peut pas prendre l'initiative de la transmission.
- Les terminaux sur le réseau local n'ont connaissance que de leur adresse privée sur ce dernier. Or le protocole SIP implique la communication entre les agents des adresses et ports utilisés pour les échanges de media. ; à cause du routage NAT, les agents ne disposent pas des véritables adresses, d'où l'échec des tentatives d'établissement de sessions.

Nous allons aborder diverses méthodes utilisées pour contourner ces obstacles.

NAT et utilisation d'un serveur STUN

Le protocole STUN est une méthode souvent efficace[1] pour que les agents découvrent leur adressage public même s'ils sont « masqués » derrière un routeur NAT. Principe de mise en œuvre :

- On utilise un serveur STUN accessible sur Internet ;
- L'adresse de ce serveur est programmée dans l'agent (dans le cas qui nous intéresse, le codec audio)
- L'agent interroge le serveur et découvre son adresse IP et numéro de port publics, tels qu'ils sont vus de l'extérieur du routeur NAT
- C'est ensuite cet adressage qu'il utilise pour la négociation de sessions media.

L'adresse du serveur STUN est programmable dans la page html d'un Scoop 4+ ou d'un Scoopy+. Par ailleurs, on trouve aussi dans le menu (clavier et afficheur en face avant de l'appareil) une possibilité d'activer/désactiver (on/off) l'utilisation de cette fonction, sans avoir à effacer l'adresse du serveur.

Il existe de nombreux serveurs STUN publics disponibles sur Internet ; voici quelques exemples valides à la date de rédaction de ce document :

Nom de domaine	**Adresse numérique**
stun.xten.com	75.101.138.128
stun.ekiga.net	75.101.138.128
stun.sipgate.net	217.10.79.2
stun.ippi.com	208.73.210.27
stun.sipphone.com	198.65.166.165

Exemples de serveurs STUN

Attention, il est conseillé de vérifier que le serveur est opérationnel. Une liste de serveurs est aussi affichée sur la page support de notre site web http://www.aeta-audio.com.

[1] Cependant pas avec certains routeurs NAT dits « symétriques ».

Routeur NAT standard

Cas considéré : codec A derrière un routeur NAT sans programmation particulière. (un codec accédant à Internet par réseau mobile est quasiment toujours dans cette situation).

On suppose par ailleurs que l'autre codec (dit B) est accessible par une adresse publique.

Une fois que le codec A est configuré pour utiliser un serveur STUN :

- le codec A peut initier une liaison vers (appeler) le codec B
- le codec B ne peut pas appeler le codec A

Avantages	**Inconvénients**
Configuration relativement simple	B ne peut pas appeler A
Pas de modification à apporter au routeur	
Possibilité d'utiliser plusieurs codecs derrière le même routeur NAT	
Solution utilisable pour un accès réseau mobile	

Routeur NAT avec DMZ

Cas considéré : codec A derrière un routeur NAT et placé en « DMZ ». On supposera par ailleurs que l'autre codec (dit B) est accessible par une adresse publique.

Une fois que le codec A est configuré pour utiliser un serveur STUN :

- le codec A peut initier une liaison vers (appeler) le codec B
- le codec B peut appeler le codec A, en utilisant l'adresse publique du routeur NAT

Avantages	**Inconvénients**
Chaque codec peut initier une session	Nécessité de configurer le routeur
A est pratiquement équivalent à un codec avec accès public direct	Un seul codec peut être installé
	A est exposé aux attaques externes
	La DMZ peut être déjà réservée à un autre équipement du réseau
	Méthode inutilisable avec un accès réseau mobile

Routeur NAT avec redirection de ports

Cas considéré : codec A derrière un routeur NAT et configuration de ce dernier pour rediriger vers A les ports nécessaires.

On supposera par ailleurs que l'autre codec (dit B) est accessible par une adresse publique.

Redirections à effectuer sur le routeur :

- Port UDP 5060 (= port SIP)
- Ports UDP 5004 (port RTP) et 5005 (port RTCP)

Une fois que le codec A est configuré pour utiliser un serveur STUN :

- le codec A peut initier une liaison vers (appeler) le codec B
- le codec B peut appeler le codec A, en utilisant l'adresse publique du routeur NAT

Avantages	**Inconvénients**
Chaque codec peut initier une session	Nécessité de configurer le routeur
A est pratiquement équivalent à un codec avec accès public direct	Un seul codec peut être installé
	Méthode inutilisable avec un accès réseau mobile

Utilisation d'un serveur SIP

L'utilisation d'un serveur proxy SIP, mis à part les nombreux avantages fonctionnels qu'elle apporte, est une méthode très puissante pour résoudre les problèmes liés aux routeurs NAT, car la plupart des proxies SIP sont capables de détecter la présence de routeurs NAT sur le réseau et/ou de gérer leur traversée.

Si l'on dispose d'un serveur SIP, après enregistrement des codecs sur ce serveur :

- Tout codec enregistré peut appeler tout autre codec enregistré[1], qu'il y ait ou non un routeur NAT interposé sur la route
- L'identification (URI SIP) est stable et ne dépend pas de l'endroit où se trouve l'agent appelé (fonction de « mobilité »)

Il est possible soit d'utiliser un serveur public sur Internet, soit d'installer un serveur privé, accessible via Internet.

Avantages	**Inconvénients**
Chaque codec peut initier une session Chaque codec peut recevoir des appels	Installation éventuellement délicate (serveur privé)
Identification simple et stable selon lieu/date	Fiabilité du serveur non garantie (serveur public)
Sécurité : un proxy privé peut être associé à un pare-feu	
Fonctionne aussi avec les routeurs NAT symétriques	
Interfonctionnement avec téléphonie sur IP	
Solution utilisable pour un accès réseau mobile	

[1] Selon les contrôles d'accès, un serveur peut éventuellement accepter des appels « sortants » vers des domaines tiers, ou accepter des appels « entrants » venant d'agents non enregistrés.

6.3.3. Récapitulatif et rappel des règles essentielles

Le tableau ci-dessous résume les cas pour lesquels une liaison est possible (sans utilisation d'un serveur proxy SIP) et rappelle les réglages spécifiques nécessaires :

	Accès codec A	Appels possibles	Accès codec B	Notes
1	LAN	⇒ ⇐	LAN (identique)	
2	WAN privé	⇒ ⇐	WAN privé	
3	Internet direct	⇒ ⇐	Internet direct	
4	NAT	⇒	Internet direct	STUN nécessaire en A
5	NAT + DMZ	⇒ ⇐	Internet direct	STUN nécessaire en A
6	NAT + redirection ports	⇒ ⇐	Internet direct	STUN nécessaire en A Ports UDP 5004, 5005, 5060
7	NAT	⇒	NAT + DMZ	STUN nécessaire en A et B
8	NAT + DMZ	⇒ ⇐	NAT + DMZ	STUN nécessaire en A et B
9	NAT + redirection ports	⇒ ⇐	NAT + DMZ	STUN nécessaire en A et B Ports UDP 5004, 5005, 5060
10	NAT	⇒	NAT + redirection	STUN nécessaire en A et B
11	NAT + DMZ	⇒ ⇐	NAT + redirection	STUN nécessaire en A et B
12	NAT + redirection ports	⇒ ⇐	NAT + redirection	STUN nécessaire en A et B Ports UDP 5004, 5005, 5060

- ✓ *Règle de base : Codec derrière un routeur NAT => utiliser un serveur STUN.*

Cela permet au codec d'initier des liaisons vers l'extérieur. Cela ne suffit pas en soi pour être accessible à une demande de connexion depuis l'extérieur.

- ✓ *Accès réseau mobile sans serveur SIP ni VPN => utiliser un serveur STUN*

- ✓ *NAT + DMZ ou NAT + redirection => appels entrants possibles.*

Les appels entrants ne sont pas possibles derrière un routeur NAT sans une telle modification et sans proxy SIP.

- ✓ ***Serveur SIP => flexibilité maximale, contre un certain effort initial (d'installation).***

Remarque importante : contrairement à une idée répandue mais fausse, le protocole SIP (toujours utilisé dans les codecs AAS) n'impose nullement l'utilisation d'un serveur SIP. Les codecs peuvent établir des liaisons point à point en utilisant ce protocole, dans les conditions décrites ci-dessus. En l'absence d'un *registrar* SIP, les identifiants sont tout simplement les adresses IP des codecs.

6.4. Liste des causes d'erreur RNIS

La table suivante donne la liste des codes d'erreur en cas d'échec d'une communication. Le message d'erreur est généralement de la forme CLEARED : hh (dd), où hh est un numéro en format hexadécimal et dd sa valeur décimale. Les significations sont précisées ci-dessous pour le protocole ETSI. Les codes supérieurs à 80 en hexadécimal sont d'origine interne.

Code	Signification
01 (1)	Numéro non attribué
02 (2)	Pas de routage vers le réseau spécifique demandé
03 (3)	Pas de routage possible vers ce numéro
06 (6)	Canal non accessible
07 (8)	Appel transmis et délivré dans un canal déjà établi
10 (16)	Libération normale
11 (17)	Numéro occupé
12 (18)	Pas de réponse de l'usager
13 (19)	Pas de réponse de l'usager (usager alerté)
15 (21)	Appel rejeté
16 (22)	Le numéro a changé
1A (26)	Libération non spécifiée
1B (27)	Destinataire n'est pas en état de répondre
1C (28)	Format du numéro invalide
1D (29)	Demande de capacité rejetée
1E (30)	Réponse à DEMANDE D'ETAT
1F (31)	Libération normale, non spécifiée
22 (34)	Pas de ligne RNIS disponible
26 (38)	Réseau en dérangement
29 (41)	Réseau en dérangement temporaire
2A (42)	Réseau saturé
2B (43)	Informations perdues / non transmises
2C (44)	Demande de canaux non disponibles
2F (47)	Ressources non disponibles, non spécifiées
31 (49)	Service demandé non disponible
32 (50)	Demande de service non prévu dans l'abonnement
39 (57)	Service non autorisé
3A (58)	Service non disponible
3F (63)	Service ou option non disponible, non spécifié
41 (65)	Service non implémenté
42 (66)	Type de canal demandé non implémenté
45 (69)	Demande de capacité non implémenté
46 (70)	Seul un mode simple de maintenance est disponible
4F (79)	Service ou option non implémenté, non spécifié

(continue en page suivante)

Code	Signification
51 (81)	Référence d'appel invalide
52 (82)	Canal inexistant
53 (83)	Appel en attente
54 (84)	Identification d'appel en cours
55 (85)	Pas d'appel en attente
56 (86)	Appel transmis mais sans l'identification d'appel
58 (88)	Destination incompatible
5B (91)	Section de réseau invalide
5F (95)	Message invalide, non spécifié
60 (96)	Information obligatoire manquante
61 (97)	Possibilité de Mini Messages non existant
62 (98)	Mini messages pas compatibles avec l'appel en cours
63 (99)	Demande d'information non implémentée
64 (100)	Elément d'information non valide
65 (101)	Mini messages pas compatibles avec l'appel en cours
66 (102)	Fin sur timeout
6F (111)	Erreur de protocole
7F (127)	Inter fonctionnement, non spécifié
91 (145)	Pas de signal sur la ligne
A2 (162)	Pas de ligne active (pas d'alimentation sur la ligne)
FF (255)	Appel suspendu, non spécifié

6.5. Adaptation à une interface V35

Cette annexe indique les connexions à effectuer pour relier le codec SCOOP 4+ à un équipement ETCD (DCE) comportant une interface V35.

6.5.1. Table de connexion

Les trois colonnes de gauche rappellent l'allocation des broches sur le connecteur 15 points du codec.

Les deux colonnes de droite indiquent le brochage sur un connecteur V35 à 34 points ou un connecteur V35 sub-D à 37 points. Pour d'autres types de connecteurs, consulter la documentation de l'ETCD/DCE.

Seuls les signaux en gras doivent être reliés. Laisser les autres non connectés, sauf éventuellement la masse mécanique (broche 1), qui peut servir pour le blindage du câble de liaison.

Signaux X24	**Pt**	**Direction Signal**	**Fonction**	**Signal V35**		**Numéro broche Connecteur 34-pts**	**Connecteur 37 pts**
G	**8**		**Masse signal**	**102**	**SG**	**B**	**19**
	15						
	7						
	14						
Sa	**6**	←	**Horloge**	**115a**	**RETA**	**V**	**8**
Sb	**13**	←	**Horloge**	**115b**	**RETB**	**X**	**26**
Ia	5	←					
Ib	12	←					
Ra	**4**	←	**Données reçues**	**104a**	**RDA**	**R**	**6**
Rb	**11**	←	**Données reçues**	**104b**	**RDB**	**T**	**24**
	3						
	10						
Ta	**2**	→	**Données émises**	**103a**	**TDA**	**P**	**4**
Tb	**9**	→	**Données émises**	**103b**	**TDB**	**S**	**22**
	1		Masse mécanique		FG	A	1

6.5.2. Connexions optionnelles

Les signaux I (points 5 et 12) peuvent être utilisés pour signaler au codec si la liaison est opérationnelle (et en particulier si l'horloge est valide).

Cela n'est utile qu'en mode "double codec", lorsque les deux interfaces sont utilisées. Le codec utilise ce signal pour détecter un défaut de l'interface, et rechercher la synchronisation sur l'autre interface. *En mode codec simple, l'appareil est indifférent à l'état du signal I.*

Pour mettre en œuvre cette fonction, le signal Ia (broche 5) doit être relié à la masse (broche 8), et le signal venant de l'ETCD/DCE doit être relié à Ib (broche 12). Le signal de l'ETCD/DCE (ex. RLSD, broche F sur un connecteur 34 points, broche 13 sur un connecteur 37 points) doit être actif tant que la liaison est OK, et désactivé en cas de perte de liaison.

6.6. Note sur le logiciel libre

Le logiciel de ce produit comporte des programmes et librairies couverts par la licence publique générale GNU (ou " GPL "), consultable par exemple à l'adresse suivante http://www.gnu.org/licenses/gpl.txt . Conformément à celle-ci, le code source des éléments concernés est mis à disposition sur notre site Internet (page " Téléchargements "), ou à défaut sur demande par courrier électronique à AETA AUDIO SYSTEMS (open_source@aeta-audio.com).

La carte inclut aussi la pile sipX couverte par la licence LGPL.

6.7. Index

4

4SB, MICDA 4, 10, 60

5

5AS 1, 2, 6, 42, 48

A

AAC 4, 7, 59
adresse de groupe 44
Adresse locale 41
AES 3, 17, 20, 22, 23, 30, 31, 50
Alarme 9, 14, 17, 22, 23, 30, 31, 47, 51
Alimentation (consommation) 7, 59
Alimentation (continue) 17, 56, 59

B

Boucles
- Déport d'appel 9, 12, 19, 46, 47, 55
- Test 9, 31
- Transmission 10, 11, 19, 20, 21, 53, 54, 60

Bruit 57

C

Canal de données 10, 11, 19, 20, 21, 52, 60
CELP 4, 7, 11, 60
CEM 59
Consommation 59

D

DCE, DTE 70
Démarrage 24, 30, 32
DHCP 23, 24
Diaphonie 57
Distorsion 57
DMZ 65
Double codec 1, 2, 4, 8, 17, 20, 32, 46, 48, 55, 70

E

Environnement 59
ETCD, ETTD 52, 70

F

Fréquence d'échantillonnage 3, 6, 22, 50, 57

G

G711 ..... 4, 7, 44
G722 ..... 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 44, 61
Genlock 3, 22, 23, 50
GPL, LGPL 71

H

H221 ..... 4, 5, 20, 60
H242 ..... 4, 5, 10, 11
Historique 29
Horloge 3, 8, 22, 30, 31, 51, 70
Hygrométrie 59

I

Impédance 50, 54

J

J52 ..... 5, 6, 42, 60

M

MAC (adresse) 28
Maintenance 9, 23, 24, 27, 30, 33, 34, 68
Maître (mode interfaces AES) 22, 23, 50
Marge (contrôle d'écoute) 16
Masse 59
Monitoring 13
Mot de passe 22, 28, 32, 49
MPEG 4, 5, 6, 7, 10, 11, 20, 39, 57, 60
MPEG AAC 4, 7, 59
Multicast 2, 7, 28, 44

N

NAT 27, 43, 63, 64

O

Options 59
Ordres 11, 54, 59

P

Pare-feu 27, 43, 63
Ports 58
Profil 6, 9, 40
Protocole 58
Proxy 7, 23, 27, 61

R

Rappel 9, 46, 48
Rapport S/B (Signal sur Bruit) 57
Redirection de ports 65
Reed-Solomon 5, 20, 21, 60
Réglage usine 17, 22, 23, 28, 30, 32, 33, 49

S

S0 (interface) 2, 3, 8, 41
SDP 6, 48
Secours 8, 42, 43, 47, 48
Serveur (html) 25
Serveur SIP 66, 67
SIP
- enregistrement 26, 32, 43, 61
- protocole 6, 7, 8, 23, 44, 61
- URI 32, 40, 43, 44, 46, 61

Sous-adresse 32, 33, 41
SRT 4, 5, 20
STUN 27, 58, 64
Supervision 8, 9, 12, 19, 22, 31, 59
Synchronisation 4, 5, 8, 20, 22, 30, 31, 60, 70

T

TCP 8, 9, 19, 23
TDAC..... 4, 5, 6, 59, 60
Tech 3326 (N/ACIP)..... 58
Télécommande..... 8, 9, 12, 19, 23, 46, 52, 59
TeleScoop 12, 59
Température 59
THD, THD+N..... 57
TTL 28

U

U (interface) 2
UDP 28
Unicast 7, 8, 23, 27

V

Veille..... 13, 14, 30
VoIP 4, 61
VPN 63

X

X21, X24..... 2, 3, 8, 17, 22, 30, 31, 51, 70